

平成24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5年次

平成29年3月

滋賀県立彦根東高等学校

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 | |
| 科学的思考力, 国際性およびリーダーシップを身につけた科学技術系人材育成の為の研究 | |
| ② 研究開発の概要 | |
| <p>1 教科横断的・融合的な学校設定科目「SS I・II・III」を設定し, 研究開発を行った。 加えて, 課題研究を中心に据え, 科学技術系人材に必要な能力育成のための研究を行った。</p> <p>2 学校設定科目「SS数学 I・II・III・B」を設定し, 発展的内容を取り入れた効果的な指導方法についての研究開発を行った。</p> <p>3 SS部(科学部)の研究活動の推進により, 部活動の活性化と研究活動の深化, 科学オリンピック等への取組を発展させた。地域への理数教育の普及活動の中や, 平常時の授業で, 効果的なアクティブ・ラーニングにより, 生徒の能力を伸ばす実践を行った。</p> <p>4 MS SM (Maine School of Science and Mathematics) 等と課題研究を中心にした海外連携を強化し, 国際性, リーダーシップ, 実践的英語力の向上を図った。</p> <p>5 「語学研修」「英語実践力育成講座」「サイエンス・ダイアログ講義」「アメリカ研修」の実施や, 図書館ゼミでのディスカッションを通し, 英語力と国際性を育成した。</p> <p>6 「数学基礎講座」「数学発展講座」により, 数学力の育成と向上を目指した。</p> <p>7 「リーダーシッププロジェクト」を中心に, リーダーシップの育成を図るとともに, 第1学年生徒全員を対象とする課題研究(LSP 課題研究)を実施した。</p> | |
| ③ 平成28年度実施規模 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・全日制普通科各学年1クラスのSSコース生徒(120名)を主対象とする。 ・全日制普通科第1学年全生徒および全日制普通科第2・3学年理系全生徒を対象とする。 ・事業によっては全校生徒を対象とする。 | |
| ④ 研究開発内容 | |
| ○研究計画 | |
| 本年度は, 平成24年度指定の第5年次の計画を実施した。 | |
| 4年間の研究成果および課題に基づき, 研究を継続・発展させた。中間評価で指摘のあった項目を, さらに修正および改善を行った。また, 今期指定の最終年であるため研究開発の成果の総括を行った。また, 次期指定に向けた計画立案を行った。 | |
| 入学から卒業までの3年間, 次のような系統立った計画で実施し, 研究開発に取り組んだ。合わせて, MS SM等との課題研究を中心にした連携や様々なSSH事業を通して, 「リーダーシップ」および「独創性」の育成のための研究開発を行った。 | |
| 第1学年 全校生徒 | 生徒の科学に関する興味・関心を喚起し, 学習に対するモチベーションの高揚を図り, すべての生徒に科学的な素養と探究心を育成することを目指すモチベーションプロジェクトを中心に実施する。 |
| 第2学年 | 実験や体験を通して実験観察技術を身につけるとともに, 課題研究を通して, 課題設定能力, 考察力, 問題解決能力, 表現力, 国際性の育成を目指すアクティブプロジェクトを中心に実施する。 |
| 第3学年 | 倫理観・自主自律の精神, 国際性を持ち合わせた, 我が国の将来を担う科学的創造性に富む人材の育成を目指すフューチャリングプロジェクトを中心に実施する。 |
| ○教育課程上の特例等特記すべき事項 | |
| 平成28年度入学生用 | |

学校設定科目「SS数学Ⅰ」（第1学年全員）

学校設定科目「SSⅠ」（第1学年SSコース生徒）

「リーダーシッププロジェクト」（全校的組織）が中心になって、滋賀大学データサイエンス学部の協力を仰ぎながら、第1学年全員を対象とする課題研究（LSP 課題研究）を実施した。

数学史等を取り入れた興味・関心の喚起と、ソフトウェアを活用した理解を深めさせる工夫、「数学Ⅰ・Ⅱ」の内容をもとに、単元を連動させた内容の配列の工夫や発展的内容を取り入れた効果的な指導方法の研究開発を行うため、学校設定科目「SS数学Ⅰ」を設けた。

SSコースには、各科学分野の基礎知識、数学力・国語力・英語力・情報処理能力およびプレゼンテーション能力を育成する研究を行い、あわせて、資源エネルギー問題・科学技術の発達にともなう環境問題等の諸問題を扱うとともに、情報化社会におけるモラルの指導を行うため、学校設定科目「SSⅠ」を設けた。また、「SSⅠ」では、科学の素養と興味・関心を高める訪問研修を実施した。LSP 課題研究の実施とともに、次年度の課題研究に向けてのガイダンスと、テーマ設定をスタートさせた。

平成27年度入学生用

学校設定科目「SS数学Ⅱ」「SS数学B」（第2学年理系全員）

学校設定科目「SSⅡ」（第2学年SSコース生徒）

興味・関心の喚起と理解を深めさせるための指導配列の工夫、発展的内容を含めた効果的な指導方法についての研究開発を行うため、学校設定科目「SS数学Ⅱ」、「SS数学B」を設けた。また、「SSⅠ」を基礎に発展的な内容を扱うとともに、課題研究を行い、MSSM等との連携を中心に国際性や実践的な英語力等を育成するため、学校設定科目「SSⅡ」を設けた。

平成26年度入学生用

学校設定科目「SS数学Ⅲ」（第3学年理系全員）

学校設定科目「SSⅢ」（第3学年SSコース生徒）

大学で学ぶ数学へつながる高度で発展的な内容を扱うため、学校設定科目「SS数学Ⅲ」を設けた。また、「SSⅡ」をもとに、課題研究の成果をまとめて発表するため、学校設定科目「SSⅢ」を設けた。

○平成28年度の教育課程の内容

平成28年度入学生（第1学年SSコース）

| 教科 | 科目（単位数） |
|------|--------------------------|
| 国語 | 国語総合（5） |
| 公民 | 現代社会（1） |
| 数学 | 数学A（2） |
| 理科 | 化学基礎（2）、生物基礎（3） |
| 保健体育 | 体育（2）、保健（1） |
| 芸術 | 音楽Ⅰ・美術Ⅰ・書道Ⅰ（いずれか1科目）（2） |
| 外国語 | コミュニケーション英語Ⅰ（3）、英語表現Ⅰ（3） |
| 家庭 | 家庭基礎（1） |
| SS | SSⅠ（3）、SS数学Ⅰ（4） |

平成27年度入学生（第2学年SSコース）

| 教科 | 科目（単位数） |
|------|------------------------------|
| 国語 | 現代文（2）、古典（2） |
| 地理歴史 | 世界史B（3）、日本史B・地理B（いずれか1科目）（3） |
| 理科 | 物理基礎（3）、化学（2） |
| 保健体育 | 体育（2） |
| 外国語 | コミュニケーション英語Ⅱ（4）、英語表現Ⅱ（2） |
| SS | SSⅡ（3）、SS数学Ⅱ（4）、SS数学B（3） |

平成26年度入学生（第3学年SSコース）

| 教科 | 科目（単位数） |
|-------|-----------------------------------|
| 国語 | 現代文B（2），古典B（2） |
| 地歴・公民 | 世界史演習・日本史演習・地理演習・政治経済（いずれか1科目）（4） |
| 数学 | 数学演習（3） |
| 理科 | 化学（4），物理（5）または生物（5） |
| 保健体育 | 体育（3） |
| 外国語 | コミュニケーション英語Ⅲ（4），英語表現Ⅱ（2） |
| SS | SSⅢ（1），SS数学Ⅲ（3） |

○具体的な研究事項・活動内容

1. 科学の研究や技術開発を通して、世界を舞台に活躍する生徒を育成する取組

(1) 学校設定科目「SSⅠ」（3単位）の研究開発

- ①科学への興味・関心を喚起する講義・実習（6・11・2月，4時間，担当：理科教員）
- ②国語力の基礎の育成（4・5月，4時間，担当：国語科教員と理科教員のTT）
- ③数学力の基礎の育成（5・6・9月，4時間，担当：数学科教員）
- ④英語力の基礎の育成（11・12・1月，5時間，担当：英語科教員・ALT）
- ⑤第2学年SSコース課題研究中間報告会参加（11月）
- ⑥課題研究ガイダンスとテーマ設定（2・3月，5時間，担当：理科教員と数学教員）
- ⑦情報機器および情報通信ネットワークの活用方法の習得（担当：情報科教員）
- ⑧プレゼンテーションの手法の習得（担当：情報科教員）
- ⑨その他（科学入門読書会，各校外研修の事前学習，2年課題研究校内発表会，彦根東SSH研究発表会等）
校外実習（琵琶湖博物館（7月），京都大学（8月），環境ビジネスメッセ（10月），滋賀県立大学（12月），大阪・神戸の研究所等（1泊2日，3月））

(2) 学校設定科目「SSⅡ」（3単位）の研究開発

- ①国語力の伸長（6月，4時間，担当：国語科教員）
- ②数学力の伸長（5月，4時間，担当：数学科教員）
- ③英語力の伸長（9月，2時間，担当：英語科教員・ALT）
- ④課題研究（通年，約51時間，担当：理科・数学科教員，大学教員，博士教員）
- ⑤国際性の育成（MS SM来校等（1月，担当：SSH推進室等））
- ⑥SSH生徒研究発表会（8月，担当：理科教員）
- ⑦彦根東サイエンスフェスティバル（3月，担当：理科教員，数学教員）

(3) 学校設定科目「SSⅢ」（1単位）の研究開発

- ①課題研究論文の作成〔日本語・英語〕（放課後等，4～10月）
- ②生徒研究発表会でのポスター発表等（8月）

(4) 学校設定科目「SS数学Ⅰ」（4単位）の研究開発

数学Ⅰと数学Ⅱの単元を連動させた指導内容の配列の工夫。ソフトウェア等を利用した指導等。

(5) 学校設定科目「SS数学Ⅱ」（4単位）の研究開発

数学Ⅱに数学Ⅲの単元を連動させた指導内容の配列の工夫。数学史を取り入れた工夫。

(6) 学校設定科目「SS数学B」（3単位）の研究開発

数学Bに発展的な内容や自然科学への応用を取り入れた指導。

(7) 学校設定科目「SS数学Ⅲ」（3単位）の研究開発

大学との接続に備えた発展的な内容。

(8) SS部（科学部）活動の支援

各班の研究活動（部員73名）。全国高等学校総合文化祭で発表。研究論文を投稿。
サイエンスチャレンジ滋賀へ出場。生物学オリンピック・化学グランプリ・情報オリンピック・科学地理オリンピック・数学オリンピック・数学甲子園へ参加。

2. 科学的素養と探究心をすべての生徒に育成する取組

(1) 「化学基礎」，「生物基礎」，「地学基礎」の指導

実験実習を多く実施して，実験や観察の手法を学び，探究活動を取り入れながら理解を深められるように工夫した授業指導。

(2) 全校生徒対象，希望者対象の事業

- ①リーダーシッププロジェクト事業（土曜授業等の活用，講演・ディスカッション，12回実施）

- ②創立 140 周年記念講演（理化学研究所理事長 松本紘氏，全校生徒他，10 月）
- ③滋賀医科大学訪問研修（8 月），1・2 年生希望者 45 名
- ④名古屋大学訪問研修（12 月），1・2 年生希望者 43 名
- ⑤数学基礎講座（鍵本聡氏の計算力を強化する講座）
1・2 年生希望者各 40 名（9・11・1 月）
- ⑥数学発展講座（滋賀大学神教授他による高度な内容の講座）
2 年理系と S S 部各 30 名（9，10，12 月，3 回）
- ⑦語学研修（シカゴ州立大学連合日本センターの外国人講師による講座）
2 年生希望者 23 名〔限定〕（5～7 月，5 回）
- ⑧英語実践力育成講座（シカゴ州立大学連合日本センターの外国人講師と留学生の指導）
2 年生理系希望者各 12 名（12～2 月，4 回），次年度アメリカ研修参加生徒 30 名（3 月）
- ⑨サイエンス・ダイアログ講義
JSPS フェロー 自然科学研究機構基礎生物学研究所 Timothy F. DAY 博士，7 月 希望者 31 名
JSPS フェロー 京都大学大学院工学研究科 Harshal P. MUNGSE 博士，2 月 希望者 51 名
- ⑩アメリカ研修（2 年希望者 23 名，7 月 22 日～31 日）
ニューヨーク（ホームステイ，ペース大学，コロンビア大学，国連 等）
- ⑪MS S M 来校（S S コース生，ボランティア生徒，文化部生徒，1 月）
バディプログラムでの授業参加，課題研究のプレゼンテーション等，数学基礎講座参加 等
- ⑫MS S M 訪問研修
2 年生理系生徒の希望者 12 名，3 月 10 日～19 日
メーン州（MSSM にて課題研究の発表等），ボストンでの研修（MIT，Broad Institute 他）

3. 地域の理数教育を推進する中核的拠点校となる取組

- (1) 彦根東高等学校 S S H 研究発表会の開催（2 月，滋賀県立大学にて）
- (2) 彦根東サイエンスフェスティバルの開催（県内の大学，高校が参加）

4. 運営指導委員会の開催

6月27日（月），11月25日（金），2月15日（水）の3回開催した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

本年度は，中間評価での指摘を含め，下記（主なもの）のような改善と強化を行った。

1. 課題研究の深化と拡大

- ・SSコース生対象の課題研究において，スタートを早めるとともに，本年度は外部（大学，研究機関等）の指導を受けるグループを増やすことができた。〔深化・発展〕
- ・課題研究の有効性を全生徒に拡大する目的で，第1学年生徒全員を対象とするLSP課題研究を行うことができた。〔普及・拡大（中間評価での指摘）〕

2. 高大連携の強化

- ・従来の高大連携に加え，滋賀大学データサイエンス学部および経済学部と連携協定を結び，課題研究，理数融合科目の設定に向けて，協力・指導の関係を築いた。
- ・高大連携を活用し，理数探求に関わる研究開発をスタートした。

3. 成果の可視化

- ・全SSコース卒業生を対象とするアンケートを実施し，SSH事業の評価・検証を行った。また，その結果を本校のHPに掲載し，研究成果の普及を図った。（中間評価での指摘）

4. 授業改善

- ・従来の授業改善に加え，本年度，全普通教室に電子黒板とタブレットを整備した。これら ICT を活用し，効果的にアクティブ・ラーニングを取り入れた授業改善の研究を始めた。
- ・教育評価および教育方法の専門家 2 名（運営指導委員）招き，研究授業を行った。

○実施上の課題と今後の取組

- ・SSコース生対象の課題研究においては，外部からの指導体制をシステム化する。また，研究の成果を学会等で発表の数を増やす。一方，全1年生を対象とするLSP課題研究では，目的を明確にして，指導の強化を図る。
- ・海外連携を深化・拡大（オーストラリア，台湾の学校）し，共同課題研究をスタートさせる。
- ・ICTを活用した先進的な理数教育プログラムを研究開発し，県内外への普及を図る。

平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

I 平成28年度の研究開発の成果

1 教育内容について

〔学校設定科目について〕

「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・B」では、単元を連動させるべく内容の配列を工夫し、発展的内容や自然科学への応用を取り入れた。効率的・効果的であり、約70%（SSコース生78%、他の生徒68%）の生徒が学習内容の深まりについて評価している。特に、「SS数学Ⅱ」では約90%が効果を実感している。

「SSI・Ⅱ・Ⅲ」では、広範な科学領域への興味・関心と科学の研究手法の習得、主体的思考力、課題設定能力、問題解決能力、創造力、プレゼンテーション能力の育成とともに、研究者の素養として必要な「数学力」（科学的思考力）、「国語力」（論理的読解力）、「英語力」（実践的英語力）の育成に取り組んだ。「SSI・Ⅱ」で行ったSSH事業を通して99%の者が科学技術への興味・関心を高めており、科学的素養として必要な力を付ける取組を98%の生徒が評価している。また、「SSI」においては、英語によるプレゼンテーションを行う機会を増やした。これは、次年度の「アメリカ研修」「MSSM来校」「MSSM研修」での課題研究のプレゼンテーションにつなげることを目的としている。これにより、英語でのコミュニケーション力が向上したと94%（昨年度80%）の生徒が評価した。「SSⅢ」において、本年度も、日本語と英語による課題研究論文作成をさせた。ただ、科学的な文章表現には不十分なところがあり、アカデミックライティングの観点から次年度に向けて改善の必要性がある。全体として、「SSI・Ⅱ・Ⅲ」は科学技術系の人材の育成に向けて、科学的思考力、探究心等を育むのに効果的であった。

〔課題研究に関わる取組について〕

○課題研究（SSコース生を対象とするもの）

昨年度より、課題研究を「SSI」の後半から実施している。研究ガイダンスならびにテーマ設定を、1年生の後半からスタートさせることにより、2年生の早い時期から研究に取り組み、内容の深化が図れている。本年度はさらに、外部（大学および研究機関）の研究者から、指導・助言をいただいた班が多く、内容が深まった。ただ、研究成果を出すことを急いでいると感じる班もあり、今後の指導で改善したい。課題研究を中心に連携しているMSSMから1月に来校が、3月にはMSSMへの訪問を行う。課題研究に係る意見交換や、互いのプレゼンテーションの実施は、刺激的なものであり、課題研究に絡めての国際性および実践的な英語力の育成は大いに効果的であった。今後、両校の間で共同課題研究を行う事が予定されていて、今はテーマ設定に取り掛かっている。ただ、時差による障害が大きく、今後いろいろな面での工夫が必要である。最後に、生徒アンケートの結果からも、探究心・自主性・協調性・独創性およびプレゼンテーション力の育成において、課題研究は大いに有効であることが分かる。

○LSP課題研究（1年生全員を対象とするもの）

中間評価にて指摘を受けたことの一つが、課題研究の有用性を他の生徒に広げることである。本年度、全校的組織である「リーダーシッププロジェクト」が中心となり、全教員が指導に係わる「LSP課題研究」を1年生全員に取り組みさせた。また、SSコース生については、これを「プレ課題研究」と位置づけ実施し、1年生後半から実施する本格的なSSコース生対象の課題研究につなげたい。

〔キャリア教育について〕

本校のSSH研究開発の目標の1つが、リーダーシップを発揮して世界を舞台に活躍する科学技術系の人材育成である。昨年度、「リーダーシッププロジェクト」を立ち上げた。世界で活躍する研究者による講演やディスカッションを通して、世界をリードする人材育成を目指している。本年度は全8回実施し、約89%の生徒が興味・関心が高まったと評価している。また、本年度、本校は創立140周年を迎え、記念講演を全校生徒および卒業生を対象に実施した。理学研究所理事長の松本紘氏による「科学力と日本」と題した講演は、科学的素養を育成する目的において、大変効果的なものとなった。

2 外部連携・国際性・部活動等の取組について

〔外部連携について〕

「SSI」の事業として、「琵琶湖博物館実習」「京都大学防災研究所・京都大学生態学研究センター研修」「びわ湖環境ビジネスメッセ研修」「滋賀県立大学研修」「関西研究施設訪問研修」を、「SSII」の事業として、「課題研究基礎力強化講演」を本校および各大学の施設・設備等を使って大学教員等の指導のもと実施した。また、「滋賀医科大学訪問研修」「名古屋大学訪問研修」「リーダーシッププロジェクト」事業（年8回）を全校生徒および希望者を対象とし、外部機関と連携して行った。さらに、従来の連携協定を結んでいる大学に加えて、本年度は新たに滋賀大学データサイエンス学部および経済学部と連携協定を締結した。LSP課題研究の指導において、両学部が大いに関わってもらった。

最先端の科学に触れ、自然科学への興味・関心や、研究者として活躍しようとするモチベーションの高揚に大いに寄与した。

〔国際性や実践的英語力の育成にむけての取組について〕

「SSI・II」の「英語力」（実践的英語力）の育成・伸長を目指す授業では、科学的なトピックスを調べ英語で発表したり、課題研究の進捗状況を英語でプレゼンテーションするなどの取組を行った。

「アメリカ研修」参加希望生徒を対象に、実践的な英語力の向上と国際性の涵養を目的に「語学研修」を5回、「MSM研修」参加希望生徒を対象に、高いレベルでの英語実践力を養成する取組として「英語実践力育成講座」を6回、地元彦根市にあるミシガン州立大学連合日本センターの外国人講師の指導で実施した。また、JSPSのサイエンスダイアログプログラムの英語による講演会を、生物分野と化学分野で2回行った。

本年度、従来2年理系クラスの希望生徒のみを対象にして行っていた「アメリカ研修」を、文系生徒にまで対象を広げ実施した。文理合わせて23名（内、SSコース生12名）の生徒が参加した。ペース大学で科学英語を取り入れた授業やプレゼンテーションの技法についての講義・実習を受け、留学生に対し課題研究の進捗状況等のプレゼンテーションを行った。留学生の積極的な質問に対し、意欲的に応答しており、多少のたどたどしさはあったものの大変有意義な体験となった。また、全行程をニューヨークでのホームステイとしたことにより、日常生活で英語を使う場面がかなり増え、英語力の育成に繋がった。コロンビア大学および国連での講義や、研究員等との交流は、国際舞台で研究し活躍することを目指すうえで、大きくモチベーションを高揚することとなった。実施後のアンケートでは、参加者全員が研修に満足し、留学や進学する機会を是非もちたいと答えた。

課題研究での連携関係にあるMSMとは、信頼関係をさらに深めることができた。本年も1月にMSMからの来校があり、様々な交流プログラムを行うことができた。1週間の滞在の中で、課題研究、バディプログラムでの授業体験、数学基礎講座等で、本校生徒とMSMの生徒が密に関わった。また、MSMの生徒は本校のボランティア生徒の家庭にホームステイした。日常生活において、英語を使う機会を増すことにつながった。3月には、再び、本校からMSMを訪れ、

バディプログラムで授業を受け、両校から課題研究を発表し合うなど、様々な交流を行う予定である。事前研修として、参加者には、「英語実践力育成講座」や日々の語学教材での学習を通して、実践的な英語力の強化を行った。また、ALTからの課題研究に係る質問に対して応答やディスカッションの訓練を通して、MS SM研修に備えさせた。

次年度は、MS SMとの海外連携に加えて、オーストラリアの理数系高校のASMS (Australian Science and Mathematics School)、台湾の台南大附属高級中学との連携をスタートさせ、広く多くの生徒に国際性の育成や実践的な英語力の強化を図る予定である。

〔部活動の取組について〕

SS部（科学部）には、物理・化学・生物・地学・数学の各活動班がある。ここ数年、部員が増え、本年度は73名が研究活動を行うとともに、各種科学オリンピック受験を目指している。本年度は、従来参加している「数学オリンピック」「生物学オリンピック」および「化学グランプリ」に加え、「物理オリンピック」「情報オリンピック」「科学地理オリンピック」の予選にも参加した。また、膳所高校で実施された国際オリンピックのメダリストを招いての研修会に6名の生徒が参加し、次年度の受験に備えた。

本年度の主な研究成果としては、数学班が神奈川大学主催の第15回全国高等学校理科・科学論文大賞で論文「頂点の対面への正射影が三角形の五心になる四面体の形状」が優秀賞（全国2位相当）の受賞がある。また、毎年、全国高等学校総合文化祭に出場しており、本年度は、化学班が「石鹼の性質」の研究成果を発表した。科学の甲子園滋賀県予選（サイエンスチャレンジ滋賀）へは、SS部から2チームが参加した。

3 研究体制、評価の改善について

〔研究体制について〕

専任の事業担当分掌「SSH推進室」がSSH事業を主に運営し、全教員が研究開発担当者として、教材開発や事業に関わった。さらに、全職員の1/3で校内研究組織「SSH推進委員会」を組織し、事業の計画・実施・修正・評価を定期的実施した。本年度、教育方法の専門家1名（奈良教育大学 赤沢早人准教授）を新たに運営指導委員に加え、教育方法の観点から授業改善を進めた。また、学校アンケートの結果、「学校はSSHの研究開発を核にして活性化しているか」という問いに対し89%（昨年度83%）の教員と、96%（昨年度96%）の保護者が肯定的な回答をしている。

〔評価の改善および授業改善について〕

本年度も、ルーブリックを用いたパフォーマンス評価の全校的な学習会を、評価の専門家（本校の運営指導委員）を招いて、5回実施した。課題研究に関して、ルーブリックを用いての評価を昨年度から行っているが、本年度はルーブリック表を改定して実施した。

また、本年度、全普通教室に電子黒板機能付きのプロジェクターとタブレットが設置され、これらを用いての授業改善に取り組んだ。また、教育方法の専門家（前述の運営指導委員）を招き、効果的なアクティブ・ラーニングを導入した授業改善に向けて、本校および県内高校教員を対象とする授業参観および講演会を実施した。例年のように、教科内で3名が1チームをつくり、年間2回ずつ相互に授業を参観し改善する試みも行った。

各学年のSSコース生については、ポートフォリオの形で、研修を自己評価させ、結果を時系列として残させている。

4 その他

中間評価において指摘があったSSH事業の成果の視覚化に向けて、SSコースの全卒業生を対象とするアンケート調査を実施した。そのアンケート結果（後述）を真摯に受けとめ、分析し、次年度以降の事業に反映させたい。また、アンケートの返信の中で、現在8名の卒業生が、現SSコース生徒等に対し、講演や課題研究への指導・助言等で意欲的な関わりを申し出ている。今後、さ

らに積極的に関わってもらおう予定である。なお、アンケート結果は、本校HPにて掲載し、SSH成果の広報に努めている。

II 指定期間での主な成果

第3期SSH指定において、下記のような仮説のもと研究開発を行ってきた。

- ア 理系生徒を対象とする「SS数学Ⅱ・Ⅲ」および「SS数学B」で発展的な内容を扱い、SSコース生徒を対象とする「SSI・II・Ⅲ」の教科横断的・融合的な学習をすることは、理科・数学の学力を高め、積極的なコミュニケーション能力、国際化に対応できる英語表現力、考えをまとめて発表する能力、質問する能力を育成する。特に課題研究の取組、SS部の研究活動およびMSMとの連携を推進することは、『科学の研究や技術開発を通して、世界を舞台に活躍する生徒を育成する』に効果的である。
- イ 基礎の理解と実験を多く取り入れた探究の技法の習得を目指した指導を、理科で履修させる3つの基礎科目で行い、あわせて、自然科学と科学技術に関する興味関心をもたせて理解を深めさせるための全校生徒および希望者対象の様々な取組に参加させることは、『科学的素養と探究心をすべての生徒に育成する』にあげた目標の達成に効果的である。
- ウ 近隣の公立高校と共同で大学・研究機関で行う研修会、研究発表会・交流会の実施、科学部の交流、さらにコアSSHで培った指導法等による地域の小中学生を対象とした科学講座等の実施は、滋賀県東部・北部地域の生徒・児童の理数の学力を向上させ、『地域の理数教育を推進する中核的拠点校となる』にあげた目標を達成できる。

中間評価での指摘事項（研究開発の対象生徒の拡大、課題研究への主体的な取組の推進、研究成果の検証と改善等）を含め、それまでの事業の改善・発展を図り、次の①～⑥の成果を得た。

- ① 平成26年度から、課題研究での交流を中心にしたNCSSMST(※)に属するMSMとの連携をスタートさせた。相互訪問を繰り返す中で、課題研究に絡めた国際性、英語力(4技能)およびコミュニケーション力の育成を図り、将来、国際舞台で活躍する研究者としての素養を育成できた。従来の「アメリカ研修」(7月に実施)を英語による課題研究のプレゼンテーションの第1ステップと考え、留学生を前に課題研究の進捗状況を発表し、質疑応答を経験する。その後、MSMの相互訪問(1月・3月に実施)の中で、数回、課題研究の報告(口述、ポスター)を行い、実践的な英語の強化を図った。また、MSM訪問中は、MSM生との間でバディープログラムにより、一緒に授業を受け、寮生活を体験する。かなり密度の濃い、学校生活を送る。将来の研究者として、生徒間には深い絆が生まれ、海外で活躍する研究者としてのモチベーションおよび心構えが培われている。

現在、MSMとの間で共同課題研究の準備に入っている。

(※) NCSSMST : National Consortium for Specialized Secondary School of Mathematics, Science and Technology

- ② 平成26年度から、事業評価の改善に取り組み、生徒の変容を測るためにパフォーマンス評価を導入した。評価法の専門家である滋賀県立大学人間文化学部 木村裕 准教授をSSH運営指導委員に招き、教員対象の評価の勉強会を年間5回実施した。それを受け、課題研究に対し、ポートフォリオを導入し、ルーブリックをもとにパフォーマンス評価を行っている。

また、平成28年度から、教育評価および教育方法の専門家である奈良教育大学次世代教員養成センター 赤沢早人 准教授をSSH運営指導委員に招き、教育的効果を高めるためのアクティブ・ラーニングの研究を行っている。校内にプロジェクトチームをつくり、多くの教科での導入を図っている。このように、研究者による指導のもとで、授業改善を図りながら、教員相互の取組を年々強化していった。各教科内で3人の教員が1チームを構成し、相互授業参観を年間2回

実施し、授業改善を行っている。

- ③ 平成24年度から3年間、コアSSH事業として、地域の科学力向上を目的とし、小中高連携の取組を実施した。各事業に本校生徒が主体的に関わり、企画運営することにより、学びが一段深まるという手法の有効性を立証できた。現在、効果を実証できた事業（「彦根東サイエンスフェスティバル」他）をSSH通常枠にて継承している。
- ④ 平成28年度から、課題研究を行う対象を拡大した。従来行ってきたSSコース生徒を対象にした課題研究の検証により、課題研究がさまざまな生徒の能力の育成に効果があることが立証された。この研究成果を拡大普及する目的で、全1年生を対象とする課題研究(LSP課題研究)をスタートさせた。
- ⑤ 平成27年度から、SSコース全卒業生を対象とするアンケート調査を実施している。在校中のSSH事業が卒業後の彼らの研究活動等にどのように影響を与えているか検証するものである。集まった意見を真摯に受け止め、SSH事業に反映させている。とりわけ、将来を見据えたプログラムの検証に活用している。
- ⑥ SS部（科学部）の活性化を図ることができた。日本学生科学賞，JSEC，化学オリンピック，数学オリンピック，数学の甲子園，生物オリンピック，科学の甲子園等，これまでに一定の成果をあげてきたSS部ではあったが，部員数を増やすことが大きな課題であった。本指定期に改善を図り，活動の活性化を実現した。本年度は，さらに物理オリンピック，情報オリンピック，科学地理オリンピックへの受験が実現できた。オリンピックの受験者数の更なる拡大および上位入賞者をつくるのが課題である。

表 SS部の部員数の推移

| 平成22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | 28年度 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| 18名 | 19名 | 34名 | 69名 | 79名 | 69名 | 73名 |

② 研究開発の課題

I 教育内容について

○課題研究について

[課題研究]（SSコース生を対象とするもの）

- ・ 昨年度より課題研究のスタートを第1学年後期にして、テーマ設定のための時間を十分に確保し、第2学年の早い時期から研究に取り組めるようにした。しかし、予想以上にテーマ設定に時間を要し、内容の深化を十分に図ることができなかった。次年度は、各時間の目的・目標をさらに明確にし、テーマ設定の期限を明瞭にして指導していきたい。
- ・ 本年度は、研究内容の充実を図るためには、外部（大学や研究機関の研究者）の指導を受ける班が増えた。次年度は、外部からの指導を受ける体制を整備し、本校教員および外部指導者が一体となって、研究指導に当たるシステムを作りたい。
- ・ 第3回SSH運営指導委員会での助言として、課題研究の反省から上級生（3年生）が、下級生（2年生）にアドバイスを行う場面を設けてはどうかというものがあった。次年度は、学校設定科目「SSⅢ」と「SSⅡ」を有機的に結び付けた事業を取り入れたい。
- ・ 学校設定科目「SSⅢ」において、従来行っていた課題研究の日本語による論文作成に加え、昨年度より英語での論文作成にも取り組ませた。ただ、アカデミックライティングの観点から不十分なところが多々あり、次年度は英語科の協力のもと内容を充実させたい。
- ・ 研究の明確な目標設定をさせることは、研究内容の充実を図ることにつながる。学会発表等の外部発表を積極的に取り入れたい。年度後半の「SSI」（平成29年度入学生教育

課程では「科学探求Ⅰ」)の課題研究ガイダンスにおいて、目標を明確にさせ、意識付けを行いたい。

[LSP 課題研究] (第1学年全生徒を対象とするもの)

- ・ 生徒の様々な能力の向上に、課題研究が極めて有効である。これは、本研究で実証されている。この有用性を全校生徒に広めるために、本年度より、全教員の指導のもと、第1学年生全員を対象にした課題研究を実施した。しかし、テーマ設定に想定以上に時間がかかり、内容の充実を図ることができなかった。次年度は、指導過程をシステム化し、定着を図る。また、新たな学校設定科目「LSP. Element」および「LSP.Global」との連携で取組を強化する。
- ・ 本年度、連携協定を締結した滋賀大学データサイエンス学部および経済学部との協力のもと、数学と理科の見方・考え方の効果的な活用、環境面での発想を伴う探究活動を行いたい。

○課題研究に関わる実践的な英語力の強化

- ・ 本校の研究開発の特徴の一つが、実践的な英語力を課題研究に関わって育成することである。その目標実現に向けて、一昨年度よりMS SMとの連携をスタートさせた。本年度、新たにA SMS (Australian Science and Mathematics School) および台南大附属高級中学との海外連携の基礎づくりを行った。次年度は、連携関係を強化し、これらの学校との間でも共同課題研究の実現を目指したい。

○キャリア教育

- ・ 文理問わず、世界をリードする人材を育成することは、本研究の目標のひとつである。土曜授業を中心とした「リーダーシッププロジェクト」事業が、その目標実現のための取組の一つである。次年度は、内容の充実を図り、キャリア教育の観点からOBの活用を図る取組を強化する予定である。

Ⅱ 外部連携・国際性・部活動等の取組について

○国際性を育む取組

- ・ アメリカ研修およびMS SMとの相互訪問などを通して、国際性と実践的な英語力の育成がはかれた。MS SMとの連携関係が3年目を迎え信頼関係が深まった。次年度は、MS SMに加え、A SMSと台南大附属高級中学との連携を発展させ、「リーダーシップ」、「独創性」および「科学技術力」の3つの力が相互に関連し合い育成することを目指す。

○部活動の取組

- ・ SS部(科学部)は、本年度も73名の部員のもと、活発な活動を行い、成果を残すことができた。次年度は、大学や企業との連携をより一層強化し、他校との交流による生徒同士の意識の高揚を図ることで、研究活動をより深めたい。
- ・ 本年度は、各種科学オリンピックへの参加の多様化を図ることができた。次年度においては、受験者数の増加とともに、予選を突破する者を増やしたい。

Ⅲ 研究体制、評価の改善、その他について

○研究体制

- ・ 昨年度、国際性および評価の専門家の2名(英語の諸技能を伸ばす指導法の専門家および評価法の専門家)を、本年度はさらに教育方法の専門家の1名を運営指導委員に加わっていただいた。次年度は、専門的な見地からいただいた「国際性」、「評価」および「アクティブ・ラーニング」の観点からの指導・助言を実践したい。

○評価の改善、授業の改善