

平成29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

令和2年3月

滋賀県立彦根東高等学校

はじめに

本校は、1799年創立の彦根藩藩校「稽古館」をルーツとし、明治9年(1876年)開校の彦根学校から数えて144年目を迎える歴史と伝統を誇る高等学校です。以来今日まで、県立一中としての誇りと自由な校風を大切に、彦根藩の先駆者精神である「赤鬼魂」を継承する生徒を育て、「自主自律」「文武両道」の精神の下、社会のあらゆる分野においてリーダーとして活躍する優れた人材を世に送り出してきました。

平成16年度に県下で最初にスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、平成19年度の第2期継続指定の後、平成24年度からの第3期指定の折には、地域の理数教育の中核的拠点となることを目的としたコアSSHの指定も併せて受け研究を進めました。平成29年度から第4期指定に入り、その3年目、SSH指定校としてトータル連続16年目となる今年度は、これまでの研究成果を踏まえ、すそ野の拡大、海外連携校との交流、実践的な英語力強化の取組、高大連携の充実、課題研究の深化・普及、リーダーシップ育成に係る評価プログラムの開発などに積極的に取り組んでまいりました。

課題研究については、1年次より論理的思考力育成プログラムを実施して課題研究活動に必要な基礎力の育成を図り、2年次にはSSコースや理系にとどめず文系も含めた学年全体に課題研究を課すなど、新学習指導要領の「総合的な探究の時間」の趣旨に沿った取組を展開しています。さらに、環太平洋連携プログラムを推進するため、アメリカの2校と台湾の1校に加え、連携校として新たにオーストラリアの2校に訪問し、文化交流はもちろん、相互に課題研究を発表し合ってディスカッションを行いました。

成果発表としては、「SSH研究発表会」のほかに、県下の高校生や大学生が集まり互いの研究成果をポスター発表し合う「サイエンスフェスティバル」を例年実施していますが、加えて英語でのポスター発表・質疑応答をする「サイエンスフェスティバルⅡ」を新たに始めました。また、これらの取組を通して培うことのできる探究力・連携力・コミュニケーション力の3つの実践力を持ったリーダーシップに係る資質・能力育成の成果を検証するため、独自のルーブリックで評価を行うプログラムも本格的に導入し始めたところ です。

また、SS部の物理・化学・生物・地学・数学の各班とも、各種科学コンテスト等へ積極的に参加し、近畿や全国での大会で上位入賞を果たしています。特に数学班は、平成30年5月に世界最大の高校生科学コンテストであるISEF世界大会に出場し、アメリカ数学会賞1等を獲得するという輝かしい実績を残しました。今年度も高校生科学技術チャレンジ(JSEC2019)で上位入賞し、第18回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞では、大賞を受賞しました。

16年の長きに渡り積み重ねてきたSSH事業を引き継ぎながら、このように新たな取組にも果敢にチャレンジして成果をあげてこられたのも、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、大学関係者、運営指導委員、県教育委員会等のご指導・ご助言のおかげであり、心より深く感謝申し上げます。

令和2年3月

滋賀県立彦根東高等学校

校長 猪田章嗣

目 次

| | |
|--|----|
| 「令和元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 |
| 「令和元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」 | 7 |
| 第1章 研究開発の課題 | 13 |
| 第2章 研究開発の経緯 | 14 |
| 第3章 研究開発の内容 | 17 |
| A. 科学研究や技術開発を通して，世界を舞台にリーダーとして活躍できる生徒を育成する取組 | |
| I. 学校設定科目「科学探究Ⅰ」の研究開発（カリキュラム開発） | 18 |
| II. 学校設定科目「科学探究Ⅱ」の研究開発（カリキュラム開発） | 25 |
| III. 学校設定科目「科学探究Ⅲ」の研究開発 | 28 |
| IV. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B」の研究開発 | 28 |
| V. SS部（科学部）の活動 | 32 |
| B. 科学的素養と探究心ならびに国際性をすべての生徒に育成する取組 | |
| I. 学校設定科目「SS化学」「SS生物」「SS物理」 「LSP.Element」「LSP.Advance」の研究開発（カリキュラム開発） | 34 |
| II. 全校生徒対象，希望者対象の事業 | 38 |
| III. 国際性を育むプログラム | 41 |
| C. 高大連携の強化を図り，地域の理数教育を推進する拠点校となる取組 | |
| I. 合同発表会「第8回彦根東サイエンスフェスティバルⅠ」 | 44 |
| II. 合同発表会「第1回彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」 | 44 |
| III. 外部発表 | 45 |
| IV. 滋賀県立彦根東高等学校スーパーサイエンスハイスクール研究発表会 | 46 |
| D. その他 | |
| I. 本年度の校内研究体制 | 46 |
| II. リーダーシップ育成に係る検証 | 46 |
| III. 授業改善等に係る取組 | 48 |
| IV. 3年間の課題研究の流れ（概略） | 48 |
| 第4章 実施の効果 | |
| I. 学校設定科目「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」 | 49 |
| II. 学校設定科目「SS化学」「SS生物」「SS物理」 | 52 |
| III. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B」 | 52 |
| IV. SSコースについて | 53 |
| 第5章 課題および今後の研究開発 | |
| I. 教育内容について | 54 |
| II. 外部連携・部活動等の取組について | 55 |
| III. 評価の改善・授業改善について | 55 |
| 第6章 関係資料 | |
| I. 令和元年度実施教育課程表 | 56 |
| II. 運営指導委員会報告 | 57 |
| III. 課題研究のテーマ | 59 |

令和元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 | | 世界で活躍できる思考力と実践力を身につけた科学技術系人材育成のための研究開発 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|---|----------|-------------|----------|-------------|----------|--------------|-----------|----|----|------|--|------|--|------|--|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|-----------------|------|----------|-------------|----------|-------------|----------|--------------|-----------|
| ② 研究開発の概要 | | <p>3つの実践力「探究力」「連携力」「コミュニケーション力」を備えた Global Scientist の育成を目指し、課題研究をベースにした全プログラムを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> SS コースに対して教科横断的・融合的な学校設定科目「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を設定し、科学技術系人材に必要な能力を育成するためのプログラムの研究開発を行った。 学校設定科目「SS 数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B」「SS 生物・化学・物理・地学」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。 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を図り、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や、平常時の授業で、効果的にアクティブラーニングを用いて、生徒の能力を伸ばす実践を行った。 オーストラリア連携校〔PMS (Perth Modern School), A S C (Ashdale Secondary College)〕およびアメリカ連携校〔MS S M (Maine School of Science and Mathematics)〕等と課題研究を中心とした海外連携を行い、国際性、リーダーシップ、実践的英語力の向上を図った。 融合授業を研究開発する組織を設け、さまざまな教科・科目の組み合わせによる総合的な教材開発を行った。 「科学英語力養成講座・実践講座」「サイエンスダイアログ講義Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」「SSH オーストラリア連携校研修」「SSH アメリカ連携校研修」等の実施により、英語力と国際性を育成した。 「数学基礎講座」「数学発展講座」等により、数学力の育成と向上を目指した。 「リーダーシッププロジェクト」等を中心に、全校生徒に対しリーダーシップの育成を図るとともに、第1学年生徒全員に対しては論理的思考力の育成を、第2学年生徒全員に対しては課題研究（L S P 課題研究）を実施し、多様な力の育成を図った。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ 令和元年度実施規模 | | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">課程</th> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">第1学年</th> <th colspan="2">第2学年</th> <th colspan="2">第3学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">全日制</td> <td>普通科</td> <td>320</td> <td>8</td> <td>314</td> <td>8</td> <td>314</td> <td>8</td> <td>948</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>内理系 (内SSコース)</td> <td>(40)</td> <td>1 (1)</td> <td>206 (36)</td> <td>5 (1)</td> <td>203 (40)</td> <td>5 (1)</td> <td>409 (116)</td> <td>11 (3)</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 全日制普通科各学年1クラスのSSコース生徒を主対象とする。 全日制普通科第1・2学年全生徒および全日制普通科第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。 | | | | | | | | 課程 | 学科 | 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 | 320 | 8 | 314 | 8 | 314 | 8 | 948 | 24 | 内理系 (内SSコース) | (40) | 1 (1) | 206 (36) | 5 (1) | 203 (40) | 5 (1) | 409 (116) | 11 (3) |
| 課程 | 学科 | 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 | 320 | 8 | 314 | 8 | 314 | 8 | 948 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 内理系 (内SSコース) | (40) | 1 (1) | 206 (36) | 5 (1) | 203 (40) | 5 (1) | 409 (116) | 11 (3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ 研究開発内容 | | <p>○研究計画</p> <p>3つの実践力「探究力」「連携力」「コミュニケーション力」を備えた Global Scientist としての素地を、課題研究等の探究活動をもとに培うプログラム開発などを行っている。本年度は、平成29年度指定の第3年次の計画を実施する。</p> <p>第1・2年次の研究成果および課題にもとづき、研究の継続・発展をさせる。また、3年間の事業に関して中間総括を行い、次年度以降の実施内容について軌道修正を行う。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|------------------|--|
| 第1年次 (2017年度) | Global な視点の育成や共同課題研究の実施に向けて重要な位置付けを行っていた海外連携校2校[MSSM(Main School of Science and Mathematics)およびASMS (Australian Science and Mathematics School)]との関係が、相手校の事情により中断するという状況に陥った。しかし、それに代わりアメリカでの高大連携のモデル校としてPLTW (Project Lead The Way) を実践しているSMHS (St. Mary's High School) との連携がスタートできた。また、オーストラリアに新たな連携校を探る取組を行った。学校設定科目「科学探究Ⅰ」のプログラムや、前指定の「SSⅡ・Ⅲ」については、ほぼ計画どおりに進めることができた。滋賀大学との連携のもと、全員の課題研究の内容深化につながることを目的に「論理的思考力育成プログラム」を研究開発した。 |
| 第2年次 (2018年度) | 「科学探究Ⅰ」において、英語での論文作成やプレゼンテーションにつなげるための『Science English』を導入するとともに、早い時期に研究のプロセスとデータ処理方法を習得することの必要性から、滋賀大学データサイエンス学部との高大連携のもと、『データサイエンス課題研究』（ミニ課題研究）を導入した。これは、『SS課題研究（2年生で実施）』につなげることを目的にしている。また、オーストラリアに新たな連携校を見つけ、連携をスタートできた。定期的にSkype等による交流を行い、科学技術に係るディスカッション等を始めた。 |
| 第3年次 (2019年度) | <p>ア 課題研究の深化・発展、普及・拡大</p> <p>SSコースの生徒はもちろんのこと、全生徒が課題研究活動を、さまざまなレベルで実施できるようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・『データサイエンス課題研究』（1年SSコース生） ・『SS課題研究』（2・3年SSコース生） ・『LSP課題研究』（1年全生徒・2年SSコース生以外の全生徒） ・『SS部課題研究』（課外活動、1・2・3年希望生徒） <p>イ リーダーシップの育成</p> <p>課題研究で3つの実践力をもったリーダーとしての能力の育成を図り、その成果を検証する『リーダーシップの育成評価・検証プログラム』を開発し、実施した。</p> <p>ウ 国際性の強化〔「環太平洋連携プログラム（TPCP）」の強化〕</p> <p>海外連携校との間で、Skype等を用いた定常的な交流（科学テーマに関するディスカッション等）や課題研究に係る意見交換等を実施し、課題研究の深化につなげた。それぞれの学校とは、相互訪問を実施する。また、3つのステージでの共同課題研究を始めた。</p> <p>エ ICTを活用した授業改善と教員の資質向上</p> <p>全教室にデジタルツール（電子黒板、タブレット、書画カメラ等）を整備し、デジタル教科書を用いたアクティブラーニング型の授業を展開した。また、県内外の教員に向けて授業を公開したり、全教員が校内にて教科を越えて参観し合ったりするなど、授業力の向上に努めた。</p> |
| 第4年次 (2020年度) | 3年間の実施事業の検証を行い、成果の普及を推進する。加えて、TPCPの完成に向けて、準備に入る。 |
| 第5年次 (2021年度) | 5年間の総括を行い、研究成果を視覚化する。さらに、TPCPの完成形として、海外連携校を一堂に本校に招き、課題研究の合同発表会を実施する。 |

○教育課程上の特例等特記すべき事項

| 対象生徒 | 設置する教科・科目 | 代替教科・科目 |
|---------|----------------|--------------------------|
| | 学校設定科目（単位） | 科目名（単位） |
| 1年SSコース | 科学探究Ⅰ(2) | 現代社会(1)，家庭基礎(1) |
| 2年SSコース | 科学探究Ⅱ(3) | 社会と情報(1)，保健(1) 増単位(1) |
| 1年全員 | LSP.Element(1) | 社会と情報(1) |

| | | |
|-------------------|-----------------|----------------|
| 2年全員 (SSコース以外) | LSP. Advance(1) | 社会と情報(1) |
| 1年全員 | SS数学I(4) | 数学I(4) |
| 1年全員 | SS数学A(2) | 数学A(2) |
| 2年理系全員 | SS数学II(4) | 数学II(4) |
| 2年理系全員 | SS数学B(3) | 数学B(3) |
| 3年理系全員 | SS数学III(3) | 数学III(3) |
| 1年全員 3年理系希望者 | SS生物(3,5) | 生物基礎(3), 生物(5) |
| 1年全員 2・3年理系全員 | SS化学(2,6) | 化学基礎(2), 化学(6) |
| 2年理系全員 3年理系希望者 | SS物理(3,5) | 物理基礎(3), 物理(5) |
| 2年文系全員 | SS地学(3) | 地学基礎(3) |

○令和元年度の教育課程の内容

令和元年度入学生(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) |
| 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 | 科学探究I(2), LSP.Element(1), SS数学I(4) SS数学A(2), SS化学(2), SS生物(3) |

平成30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B(2), 古典B(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) |
| 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 | 科学探究II(3), LSP.Advance(1), SS数学II(4) SS数学B(3), SS物理(3), SS化学(2) |

平成29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 | 世界史研究・日本史研究・地理研究・政治経済(いずれか1科目)(4) |
| 数学 | 数学総合(3) |
| 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 | 科学探究(1), SS数学III(3), SS化学(4) SS物理・SS生物(いずれか1科目)(5) |

【課題研究に係る教育課程】

ア. SSコース生対象

1年生「テーマインズ課題研究」(個人)
(≒課題研究としての位置づけ)

2・3年生「SS課題研究」(グループ)

イ. 全1・2年生対象「LSP課題研究」

1年生「論理的思考力育成」プログラム

課題研究の基礎力としての
論理的思考力と批判的思考力

2年生「LSP課題研究」(個人)

| | | |
|----|----------------------|-----------------------|
| 3年 | 課題研究 (SS課題研究) | |
| 2年 | 課題研究 (SS課題研究) | LSP課題研究 (LSP課題研究) |
| 1年 | 課題研究 (テーマインズ課題研究) | LSP課題研究 (論理的思考力育成) |
| | SSコース 【深化・発展】 | 他全クラス 【普及・拡大】 |

※課題研究の位置づけ

| 学科・コース | 1年生 | | 2年生 | | 3年生 | |
|---------------|----------------|-----|-------------|-----|------------|-----|
| | 科目名 | 単位数 | 科目名 | 単位数 | 科目名 | 単位数 |
| SS コース | データサイエンス課題研究 | | SS 課題研究 | | | |
| | 科学探究Ⅰ | 2 | 科学探究Ⅱ | 3 | 科学探究Ⅲ | 1 |
| | LSP.Global | 1 | LSP.Global | 1 | LSP.Global | 1 |
| | LSP.Element | 1 | | | | |
| 普通科理系 | LSP 課題研究(論理思考) | | LSP 課題研究 | | | |
| 普通科文系 (全員) | LSP.Element | 1 | LSP.Advance | 1 | | |
| | LSP.Global | 1 | LSP.Global | 1 | | |

○具体的な研究事項・活動内容

3つの実践力「探究力」「連携力」「コミュニケーション力」を備えた Global Scientist の育成

1. SSコース生を対象とする取組

(1) 学校設定科目「科学探究Ⅰ」(2単位)の研究開発

広範な科学領域への関心と知識の習得、課題研究を行う上で重要なデータ処理のスキル、課題研究の流れの習得および科学英語表現の基礎力等を「データサイエンス課題研究」を中心に培った。

- ① 課題研究〔科学的基礎力育成〕(4・6・9月, 5時間, 担当: 理科教員)
- ② Science English (年間15時間+α, 担当: 英語科教員, ALT)
英語でのプレゼンテーションおよび論文理解に必要な科学英語表現の基礎力の習得
海外の連携校と Skype 等による定常的交流(様々な科学テーマでのディスカッション)
- ③ データサイエンス課題研究〔SS課題研究〕(11月～, 20時間+α, 担当: SSH推進室)
個人研究として実施, テーマ設定からデータ処理以降の研究プロセスを習得, 日本語ポスター発表による科学表現力の習得, 英語での発表, 相互評価
- ④ 第2学年SSコース課題研究中間報告会Ⅰ・Ⅱ参加(10・1月)
- ⑤ 課題研究ガイダンスとテーマ設定(2・3月, 6時間, 担当: 理科教員と数学科教員)
- ⑥ 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ参加(3月) 県内の高校生・大学生が参加
- ⑦ 企業連携による研修(1月, 環境問題をテーマにした講義・実習 東レ株式会社)
- ⑧ その他(サイエンスカフェ, データ分析連続講座, 各校外研修の事前学習等)

校外実習 琵琶湖博物館研修(7月), SSH生徒研究発表会(8月), 京都大学研修(8月), 環境ビジネスメッセ研修(10月), 滋賀県立大学研修(12月), 関西研修(大学や研究所)(1泊2日, 12月)

(2) 学校設定科目「科学探究Ⅱ」(3単位)の研究開発

「科学探究Ⅰ」(昨年度)を基礎に発展的な内容を扱うとともに、「SS課題研究」を行い、海外連携校との課題研究を中心にした連携により、国際性や実践的な英語力等を育成した。

- ① 課題研究〔実践的英語力・表現力〕(10・11月・3月, 6時間, 担当: 英語科教員)
SS課題研究の進捗状況について英語での口頭発表と質疑応答, 英語論文の書き方等
- ② SS課題研究(通年, 約60時間, 担当: 理科・数学科教員, 博士教員, 大学教員)
- ③ 国際性の育成〔オーストラリア連携校研修(7・8月)及びアメリカ連携校研修(3月)への参加生徒を中心にした取組, 課題研究を英語でプレゼンテーション]
- ④ 第2学年SSコース課題研究中間報告会Ⅰ・Ⅱ(10・1月)
- ⑤ 彦根東SSH研究発表会(2月, 担当: SSH推進室, 理科教員, 数学科教員等)
- ⑥ 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ(3月, 担当: SSH推進室, 理科・数学科教員等)

校外実習 SSH生徒研究発表会(神戸, 8月), 彦根東SSH研究発表会(滋賀大学彦根キャンパス, 2月, 担当: SSH推進室, 理科教員, 数学科教員等)

(3) 学校設定科目「科学探究Ⅲ」(1単位)の研究開発

「科学探究Ⅱ」(昨年度)を中心に取り組んできた課題研究の成果をまとめて発表した。

- ① 課題研究論文の作成〔日本語〕(4～12月, 放課後等)
- ② 論文発表・学会発表
- ③ 彦根東サイエンスフェスティバルⅡ(4月, 担当: SSH推進室, 理科・数学科教員等)

校外実習 SSH生徒研究発表会(8月)ポスター発表

2 全生徒および希望者を対象とする取組

- (1) 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の研究開発
数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ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。
数学史を取り入れた工夫。大学との接続に備えた発展的な内容。
- (2) 学校設定科目「SS数学A・B」の研究開発
数学Aや数学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。
- (3) 学校設定科目「SS化学・生物・物理・地学」の研究開発
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。
- (4) 学校設定科目「LSP.Element」「LSP.Advance」（共に1単位）の研究開発
課題研究のための基礎力として、情報機器および情報通信ネットワーク等を使って情報を共有し、発信および活用する力やデータ処理能力を育成する工夫。
- (5) SSHとしての事業
 - ① リーダーシッププロジェクト事業（土曜授業等の活用等）
1年生全員には課題研究の基礎力としての論理的思考力を育成（14回、1回1～2時間）
2年生全員にLSP課題研究を実施（13回、1回1～2時間）
 - ② 滋賀医科大学訪問研修（8月）、1・2年生希望者41名
 - ③ 数学基礎講座ⅠⅡⅢ（鍵本聡氏の計算力を強化する講座）1・2年生各30名（9,11,1月、3回）
 - ④ 数学発展講座ⅠⅡⅢ（滋賀大学神教授他による高度な内容の講座）
1・2年生とSS部各35名（9,11,1月、3回）
 - ⑤ 科学英語力養成講座（ミガン州立大学連合日本センター(JCMU)の外国人講師による講座）
2年生希望者17名（5～7月、4回）
 - ⑥ 英語実践力講座（本校ALT、英語科教員および留学生からの指導）
2年生希望者各11名（10～2月、5回）
 - ⑦ サイエンス・ダイアログ講義Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（JSPSフェロー）
Ⅰ 京都大学大学院理学研究科 Noelikanto RAMANONJISOA 博士，7月，希望者90名
Ⅱ 大阪府立大学大学院工学研究科 Keerti M. NAIK 博士，11月，希望者90名
Ⅲ 大阪大学大学院工学研究科 Kakaraparthi KRANTHIRAJA 博士，1月，希望者81名
 - ⑧ 即興型ディベートプロジェクト
特別授業〔本校〕，関西公立高によるディベート交流大会〔北野高校〕，全国交流大会〔東大〕
 - ⑨ オーストラリア連携校研修（2年生希望者16名，7月23日～8月7日）
西オーストラリア州パースのASCおよびPMSを訪問し研修。バディプログラムによる授業参加。
課題研究等のプレゼンテーション。探究型の様々なサイエンスアクティビティを体験。連携校の生徒宅にホームステイ。
 - ⑩ アメリカ連携校研修（2年生希望者11名，3月14日～23日）
メイン州ライムストンのMSSMとの連携を再開し訪問。バディプログラムによる授業参加。課題研究等のプレゼンテーション。バディの生徒と寮生活。メインサイエンスフェスティバルへ参加。

3 SS部（科学部）活動の支援

各班の研究活動（部員64名）。全国高等学校総合文化祭，近畿総合文化祭等で発表。研究論文を各科学コンテストへ投稿。数学の研究論文「拡張されたSoddyの六球連鎖における半径の逆数和の性質」が第18回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞にて大賞を受賞など。サイエンスチャレンジ滋賀（科学の甲子園滋賀）へ出場。

4 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SSH研究発表会の開催（2月14日，滋賀大学彦根キャンパスにて）
- (2) 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ・Ⅱの開催（Ⅰは3月16日，Ⅱは4月27日）
県内の高校や大学が研究成果を日本語ポスター（Ⅰにて）英語ポスター（Ⅱにて）にて発表

5 運営指導委員会の開催

6月13日（木），11月14日（木），2月14日（金）の3回開催した。

- ⑤ 研究開発の成果と課題 ※ 代表的なものを示す。

○研究成果の普及について

1. 彦根東サイエンスフェスティバルⅡを新たに開催
県内外の大学・高校・中学校等への成果の報告と普及のために毎年2月に「彦根東SSH研究発表会」を，また，県下の高校や大学の生徒や学生が一堂に会し，互いの研究成果をポスター発表しあう機会を提供する目的で毎年3月に「彦根東サイエンスフェスティバルⅠ」を実施

してきた。加えて、本年度から4月に「彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」として、英語による課題研究のポスター発表を実施した。県内の高校等のALTを8名招いて、英語による質疑応答を実践する中で、生徒の英語の瞬発力を養うことができた。

2. 本校HPでのSSH関連記事の充実と開発教材の掲載

中間評価ヒアリングの場において、本校HPへの開発教材の掲載について指導をいただいた。それを受け、本校HPでのSSH関連の情報発信の充実を図るとともに、開発した融合科目の教材等を掲載し、成果の普及に努めた。

○実施による成果とその評価

1. 海外連携の充実〔TCPの充実〕

- ・昨年度、オーストラリアにてSTEM教育を重点的に行っているPMSとASCとの間で、連携をスタートさせた。本年度の夏に両校を初めて訪問し、大歓迎を受けるとともに充実した研修を行うことが出来た。また、今後の連携の強化に向けての意見交換を行い、STEMを中心に据えることや、連携の方向性を確認できたことは有意義であった。次年度は、両校からの訪問に加え、他の海外連携校からの訪問も予定されている。本校が開発した共同課題研究の3ステップの手法をもとに、充実した取組が期待できる。
- ・本校は彦根城内に位置するため、年間を通して多くの外国人が学校の周辺に観光にやってくる。その観光客に対し英語でのボランティアガイドの取組を始めた。日常的な活動の中に実践的に英語をつかう機会を増やすことで、コミュニケーション力の向上と多文化理解を図ることを目的としている。

2. SS部の課題研究の成果

- ・数学班の研究「拡張されたSoddyの六球連鎖における半径の逆数和の性質」が、第18回神奈川県全国高校生理科・科学論文大賞にて大賞を、第17回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2019)協力社賞(阪急交通社賞)を受賞した。また、化学班・生物班・地学班が全国総合文化祭で研究発表を行い、物理班・化学班が近畿総合文化祭で研究を発表し、奨励賞を受賞した。

3. 学校設定科目「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」の充実

- ・感染症をテーマにして、保健・化学・数学・英語の教科科目で融合の教科開発を行い、多角的およびグローバルな視点から問題解決を図る力の育成を図った。また、さまざまな教科科目の融合による他のテーマを開発することを目的に、有志による校内組織をつくった。この取組に関して、県内外から問い合わせがあり、教科融合の教材の普及拡大を図っていききたい。
- ・科学探究Ⅰにおいて、科学技術系人材に必要な実践的な英語力の育成を図る「Science English」および、課題研究の流れやデータ処理のスキルの育成を目指す「データサイエンス課題研究(ミニ課題研究)」の内容の充実を図ることが出来た。

4. 「LSP課題研究」(SSコース以外の全生徒が実施)の改善

- ・昨年度まで、第1学年全員に「論理的思考力の育成プログラム」を実施してきた。本年度は、それに「読書レポート」を有機的に結び付け行った。第2学年で実施する課題研究に向けて、基礎的な知識の充実と論理的思考力の強化を図れた。
- ・第2学年での課題研究を、昨年度まではグループ研究であったものを本年度は個人研究にした。個々の生徒が個人の研究テーマで自分のペースで研究を進めることが出来るようにした。

○実施上の課題と今後の取組

1. 研究仮説に伴う検証の強化

研究仮説に伴う各事業の成果の数値化および視覚化をより一層強化する。毎年、本校SSコースの卒業生7,8名を本校に招き、卒業後の研究活動と結び付けて事業の検証を行っている。この検証事業を強化したい。

2. 海外連携の長期的展望の明確化

現在、PMSとの間で海外連携契約書を交わして、連携の継続が確約できている。他校との間においても連携契約を行い、長期的な展望で事業が行えるようにしたい。

3. LSP課題研究(全員の課題研究)のシステム化

本年度から研究形態を個人研究へと変更した。そのメリットとデメリットを整理し、本校生徒にふさわしい形態と指導方法を確立し、システム化していくことが必要である。また、SSコースで行っている課題研究活動のパフォーマンス評価を、LSP課題研究にも広げたい。

令和元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

1 教育内容について

〔学校設定科目について〕

「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」では、課題研究活動を中心に据え、課題設定能力、問題解決能力、創造力、国際性と実践的英語力、表現力の育成を図りながら、広範な科学領域への興味・関心と研究手法の習得、ならびに研究者の素養として必要な力の育成に取り組んだ。「科学探究Ⅰ・Ⅱ」で行ったSSH事業を通して、92%（昨年度94%）の者が科学技術への興味・関心を高めた。

昨年度、「科学探究Ⅰ」において、英語での科学論文読解や作成およびプレゼンテーションにおいて必要な科学英語力の習得を目的に、「Science English」のプログラムを導入した。昨年度の内容を改善しながら、本年度もオーストラリアの連携校との間でSkypeによる交流やディスカッション等を組み入れながら実施した。アンケート結果では、自分が言いたいことを英語で説明する力の育成等についての肯定的な評価は57%にとどまっている。特に、発表に対して英語で質問することや回答することができたかを問うものでは30%であった。「Science English」の記述試験などを通して生徒の力の進捗を教員は認識しているが、生徒自身の自己肯定感を高めるほどではなかった。次年度は、ルーブリック表によるパフォーマンス評価へ変更したい。「科学探究Ⅰ」にて導入した「データサイエンス課題研究」（ミニ課題研究としての位置づけ）は有機的に機能していると考えられる（後述）。また、大学や研究機関との連携のもと実施している様々な校外研修等は生徒の科学技術への興味・関心を高めることに効果的であった。

「科学探究Ⅱ・Ⅲ」での中心的な取組である「SS課題研究」は、生徒のさまざまな力の育成に寄与していることがアンケート結果からも分かる（後述）。

本年度、カリキュラム・マネジメントの視点を踏まえ、教科間の連携をもとに、融合科目による教材開発を行った。従来、行われていた「科学探究Ⅰ・Ⅱ」での環境問題等の教材を整理し、教科間の結びつきを強くした。その一つが感染症をテーマにしたものである。保健、数学、化学および英語の教科・科目から、感染症でのパンデミックについて多角的に考えさせるものである。保健からの視点を導入とし、その広がりや脅威を化学にてモデル化して実験する。生徒全員が純水の入った試験管をもち、1人のみが塩基性の溶液で、2人を相手としてスポイトにて数滴ずつ液を交換する操作を4回行う。その後、pH指示薬にて呈色している人数を確認する。その数の広がりから感染拡大の猛威を理解するとともに、その広がり方を数学で確率と数列を使って考えさせる。また、予防として考えられるものを保健的観点から考え、それをモデル化するアイデアを思考させる。さらには、視点を世界に向け、世界の現状をWHOが出している統計結果から読み取り、その対策として、日本人の医師でアフガニスタンにて命を落とされた中村さんの活動の中から考えさせた。このような多角的に問題をとらえることを学ぶプログラムである。授業後の生徒の反応も極めてよく、県内外からこのプログラムに関する問い合わせも多い（本校HPにて掲載）。この他、さまざまな科目の組合せで融合授業のテーマが考えられる。本校では、融合科目の教材開発チームを教員の自主的なモチベーションのもと組織し活動を始めた。

次に、「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・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。これは、効率的かつ効果的な指導となった。「SS物理・化学・生物」では、実験実習を増やし、発展的な内容を取り入れた。SSクラスで92%（昨年度96%）、他クラスで80%（昨年度83%）の生徒が、理科実験の手法や基本操作が習得できたと答えた。また、SSクラスでは89%（昨年度92%）が、科学現象に対して理論的に考えようとする

る態度が増したと述べた。

〔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）

「科学探究Ⅰ」において、昨年度から導入した「データサイエンス課題研究」（ミニ課題研究としての位置づけ）の改善を図った。第1学年の生徒が研究活動をスタートさせる前に、第2学年の生徒に昨年度の研究の中から優秀なものを発表させた。また、データ分析については滋賀大学データサイエンス学部との連携のもと、本年度は連続講座を実施し、指導を強化した。研究の具体的なイメージ作りに大いに役立ったと言える。研究発表の際には、2年生にも評価させた。「データサイエンス課題研究を通して、研究の進め方について理解できましたか」というアンケートの問いには86%（昨年度93%）が高評価を示した。これらのことから、次年度の「SS課題研究」においては、見直しをもって研究活動が展開され、内容が深化することが期待できる。

「科学探究Ⅱ」においては、「SS課題研究」の研究時間を年々充実させてきた。本年度も「LSP課題研究」（2年生全員が取組む課題研究）の時間を、SSコース生は「SS課題研究」として研究活動に加えた。「SS課題研究」は、2～4名で構成する班によるグループ研究で、生徒の自主性を尊重して実践させている。また、多くの班が研究内容の発展を目指し、外部連携機関（京都大学生態学研究センター、東京農工大学、滋賀県立大学等）からの指導を受けた。昨年度から実験ノートの指導を強化しており、SSH推進室が一元的に指導に関わっている。その結果、理想的な実験ノートを作成する班が増えた。

また、第4期指定の研究のひとつが、課題研究を通じて、世界で活躍できるリーダーシップの素養を培うプログラム開発である。それを検証評価するプログラムを昨年度開発できた。本年度は、そのプログラムを実際に活用し、生徒に培われたリーダーシップを検証した。初めての実施で、多少の戸惑いがありながらも、生徒自身がリーダー像を明確にしなが、研究活動できたことは大変有効であった。加えて、班内でリーダーをもち回りにしたことにより、フォロワーシップの意識が生徒自身に培われたことも、大いに意味深いものである。具体的に、アンケート結果から成果を検証できた。特に、「必要な文献や情報を収集し、分析する力（情報収集力）」は94%（昨年度90%）、「知らないことを調べ、探ろうとする姿勢（好奇心）」は94%（昨年度90%）など、高い評価であった。一方、「課題研究を英語で説明する力（実践的な科学英語力）」は、本年度53%（昨年度70%）であり、他の項目と比べて低かった。さまざまな実践的英語力を高める取組を増やしてはいるが、希望者を対象にするなど、限定的なプログラムが多いことも原因の一つとして考えられる。本年度から、中断していたMSM（Maine School of Science and Mathematics）との連携を再開できた。また、本年度はさらにオーストラリアの学校との連携が加わった。これらの連携校と定常的な交流や3つの段階の共同課題研究を実施し、英語で研究内容を議論できる基礎力をさらにつけて、改善したい。さらに、これらの学校とは相互訪問が来年度実現する。これをモチベーションの向上にも利用し、課題研究の深化にもつなげたい。

「科学探究Ⅲ」では、課題研究のまとめとして研究論文作成や学会等の発表に臨んだ。本年度は、「彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」を開催し、英語によるポスター発表を行った。優秀な研究論文を、第18回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞等に出展した。アンケート結果をもとに3年間の取組を検証すると、SSクラスと他の理系クラスの間では、多くの能力の育成において差が現れた。特に、「周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ）」「成果を発表し伝える力（プレゼンテーション）」ならびに「国際性」の項目において、SSコースは顕著に高かった。

○LSP課題研究（1・2年生全員を対象とするもの）

「論理的思考力育成プログラム」（滋賀大学との連携事業として研究開発）を改善したものと「読書レポート」等の取組を1年生全員に実施した。これは、2年生にて実施する課題研究に向けて、

論理構成、学問への興味・関心、基礎的な知識力、深い探究力、批判的思考力の育成を図る目的である。

SSコース生を除く2年生全員は「LSP課題研究」を行った。昨年度までは班研究で実施していたが、さまざまな検証結果から、本年度は個人研究に変えて行った。ただ、4人が1グループをつくり、個々の研究に、進捗に合わせてピアレビューをくり返し、助言等を受け、個々の生徒が研究を進めた。各グループには教員が1名ファシリテーターとして、指導に入った。本校と滋賀大学との共催で「ファシリテーター研修会」を開催し、教員はファシリテーター力を高めて臨んだ。各クラスで研究発表会を実施し、その中で優秀なものを選出した後、全員が参加しポスターにて全校発表を行った。本年度の反省を踏まえ、本校独自のスタイルを確立し、システム化しておくことが大切である。ただ、生徒の研究の深さはさまざまではあったが、研究力の高い突出した個人を育成できた意義は大きい。

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〕

「科学探究Ⅰ」の事業として「琵琶湖博物館実習」「データ分析連続講座」「京都大学訪問研修（エネルギー理工学研究所・防災研究所での研修）」「びわ湖環境ビジネスメッセ研修」「滋賀県立大学研修」「関西研修（理化学研究所、産業技術総合研究所ならびに関西学院大学での研修）」を、「科学探究Ⅱ」の事業として「プレゼンテーション能力向上連続研修（口述発表編、ポスター発表編）」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。90%（昨年度98%）の生徒が研修に対して好評価を示した。また、「滋賀医科大学訪問研修」「数学基礎講座（3回）・発展講座（3回）」「サイエンスダイアログ講義（3回）」および「リーダーシッププロジェクト」事業（年2回）を、全校生徒および希望者を対象に外部機関と連携して行った。昨年度から、「彦根東SSH研究発表会」を滋賀大学との連携のもと彦根キャンパスに会場を移して実施している。大学での発表の場は、生徒にとって大変有意義な経験となっている。また、東レ株式会社との連携事業として水環境問題や地球温暖化に関わる講義・実習を、1年SSコース生を対象に行った。これらの外部連携は、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等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〕

「科学探究Ⅰ・Ⅱ」において、科学英語に関する実践力等の育成・伸長を目指す目的で、「Science English」プログラム等を実施した（前述）。このような定常的な取組に、2つの海外研修（夏実施の「SSH オーストラリア連携校研修」、3月実施の「SSH アメリカ連携校研修」）を有機的に結び付けて、実践的英語力と国際性の涵養を図ってきた。

本年度より、夏の海外研修をオーストラリアの連携校を訪問する研修へと変えた。「科学探究Ⅰ・Ⅱ」で行っている定常的な海外連携事業の延長線上にこの研修を位置づけている。2つの連携校（PMSとASC）では大歓迎を受け、研修がスタートした。本校生徒は、連携校の生徒宅にホームステイしながら、バディプログラムのもとで授業を受けるなど学校生活を送った。また、連携校が用意してくれた様々な探究型のサイエンスプログラムにも参加した。さらに、近くの Harry Parkins Institute of Medical Research へ赴き施設見学とともに講義を受けたり、Edith Cowan University より講師を招いて運動生理学の講義と実習を受けるなど最先端の研究にも触れた。このような充実した研修中、生徒は何度となく課題研究の口述発表やポスター発表を行った。発表回数を重ねるにつれ、自信をもった発表になり、さまざまな質問にも柔軟に対応していた。中には、同じ本校生との会話も自然に英語でしてしまうほど、実践的な英語力が身についた者も多くいた。培ったこの科学英語力を帰国後にどのように維持していくかは課題である。このような連携校での研修は、両校の献身的なボランティアによるものである。来年度、両校から本校への訪問があり、十分なおもてなしの

もと、どのようなサイエンスプログラムを用意するか、準備を着実に進める必要がある。

もう一つの海外研修である「SSHアメリカ連携校研修」は、本年度、訪問先をMSSMに戻した。一旦連携関係が相手校の都合により途絶えていたが、新たに再スタートできたことは大変意味深い。MSSMはNCSSS（The National Consortium of Secondary STEM School）に所属するマグネットスクールで、公立高校でありながら全員が寮生活を送っている。滞在中、本校生もバディプログラムのもと寮や学校生活をおくる。アメリカでの寮生活を経験できることは有意義である。この研修は3月に実施することから、課題研究の結論やまとめができており、研究成果の発表の形がとれる。また、研修の最後には、Maine Science Festivalに参加し、海外での研究発表の場を体験する。

これらの海外連携校との間には、本校が提案した3つのステップによる共同課題研究がすすんでいる。まずは、第2ステップである共通テーマでの研究発表会を、次年度の相互訪問時に行う計画である。これらの海外研修の事前および事後にはさまざまな研修を用意し、研修が単なるモチベーションの向上のみにならないよう努めている。また、研修に参加できない生徒や希望者も参加対象に加え、以下のようなプログラムも行った。本校と同じ市内に位置するミシガン州立大学連合日本センター（JCMU）より外国人指導者や留学生の指導により「科学英語力養成講座（5回）」、本校のALTや英語教員およびJCMUへの留学生による「科学英語力実践講座（5回）」、日本学術振興会からの外国人研究者の講義「サイエンスダイアログ（3回）」、即興型のディベートプログラム、修学旅行で全校生徒が台南大学附属高級中学を訪問して交流するなどである。日常的な授業や取組に加え、モチベーションを高揚する事業との連携により、実践的科学英語力と国際性を涵養した。

〔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、部員数が増え、本年度は64名（昨年度56名）が研究活動を中心に取り組んだ。

本年度、最も顕著な成果としては、数学班の研究論文「拡張されたSoddyの六球連鎖における半径の逆数和の性質」が高く評価されたことである。この研究は、昨年度、ISEF2018に出場しアメリカ数学会（AMS）賞の1等を受賞した論文の継続研究であり、第18回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞にて大賞を、第17回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2019）にて協力社賞（阪急交通社賞）を受賞した。

さらに、毎年、全国高等学校総合文化祭自然科学部門にSS部が出場しており、本年度は化学班が「フラクタル次元を用いた金属樹の分析」の研究を、生物班が「チャバネゴキブリの青色光学習と防除の可能性」の研究を、地学班が「マグマの移動のモデル化について」の研究を、それぞれ県代表として発表した。次年度は、化学班が県代表として出場する。サイエンスチャレンジ滋賀（科学の甲子園滋賀県予選）には、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、研究開発を行った。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・評価を実施した。本年度、融合授業の新たなテーマ開発を目標に、「融合授業研究会」を組織した。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90%（昨年度91%）の教員と、84%（昨年度85%）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〕

昨年度、課題研究によるリーダーシップの育成という観点から、新たにループリック表を作成するとともに、評価・検証の年間プログラムを作成した。本年度は、その「リーダーシップ育成評価・検証プログラム」を実施した。また、本年度も、SSH事業の検証のために、SSコースの卒業

生7名を本校に招き、SSコース生とディスカッションの形で意見交換させた（サイエンスカフェ）。その後、現在の研究活動から、本校で受けたSSH事業を検証してもらい、今後の事業改善につなげる貴重な意見集約ができた。

全教室に整備された電子黒板や書画カメラなどのICTを活用し、適宜アクティブラーニングの手法を取り入れた授業が多く教科で行われた。また、全教員が授業を公開し、大学・担当教科・他教科の教員から、生徒が主体性をもって意欲的に学ぶ授業となっているか等、検証と改善を図った。

4 研究成果の普及について

〔新たな課題研究の発表の場の提供〕

例年、3月に「彦根東サイエンスフェスティバルⅠ」と称して、県内の高校や大学の生徒・学生が研究発表を日本語ポスターにて行う発表会を実施している。本年度、新たに「彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」として、英語のポスターによる研究発表の場を設けた。県内の高校等から8名のALTと研究者も発表に対する評価として加わり、優秀な研究発表を選出した。初年度ということもあり、他からの参加校がなく、次年度は県内外に呼びかけ、参加校を増やしたい。

〔成果の発信（本校HP等）〕

本年度後半から、本校HPにおいて、SSHからの情報発信を充実させた。さまざまなSSH事業後にはよりいっそう速やかに掲載を行っている。前述の感染症にかかわる科目融合授業について、その指導案および生徒用授業プリントをHPに載せて、他校においても活用してもらえるようにした。今後、融合科目授業の教材開発を推し進める予定であり、開発した教材は速やかに掲載する予定である。また、課題研究における実験研究ノート作成の指導のノウハウをガイドブックにまとめた。これは、県内の高校理科の教員で共有できるように、「第63号滋賀科学」に掲載された。

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

〔データサイエンス課題研究〕〔SS課題研究〕（SSコース生対象のもの）

- ・学校設定科目「科学探究Ⅰ」（1年SSコース生対象）において、「Science English」と「データサイエンス課題研究」に取り組む時間が不足している。次年度は学校設定科目「LSP.Global」との融合を図り、活動時間を確保したい。加えて、指導体制のシステム化を図りたい。
- ・「SS課題研究」にて培われるリーダーシップについて、本年度、新たに「リーダーシップの育成評価・検証プログラム」を実施した。次年度は、このプログラムの改善を図るとともに、他の課題研究にどのように応用していけるか検討したい。
- ・SSクラスの多くの生徒がSS部に所属し、部活動として課題研究にも取り組んでいる。この活動を通して身につけた知識や技術を「SS課題研究」の深化に繋がるよう進めさせたい。
- ・「SS課題研究」のまとめの事業の1つとして、学校設定科目「科学探究Ⅲ」（3年SSコース生対象）において本年度新たに「彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」を実施した。研究の英語でのプレゼンテーション能力の向上を図る目的で、本校が中心になって地域の学校に働きかけを行った。次年度は、ミシガン州立大学連合日本センター(JCMU)の協力のもと留学生も評価に関わってもらえるようにしたい。参加校も増やしたい。
- ・本年度、「SS課題研究」において優秀な研究をコンテストに出品することができた。次年度は、コンテストとともに学会等での発表の数を増やしていきたい。

〔LSP課題研究〕（全1年生対象：論理的思考力の育成，全2年生対象：LSP課題研究）

- ・1年生で取り組んでいる論理的思考力の育成プログラムと読書レポートを、2年生になっておこなう「LSP課題研究」に、どのように結び付け、効果的に連携させるかが重要である。
- ・本年度から「LSP課題研究」を個人研究として実施しており、教員はそのファシリテータ

一となって指導に加わっている。適切なファシリテーターのあり方等を検討したい。

- ・「LSP 課題研究」の取組が、年度の後半に集中しているため、年間を通しての継続的なものになりにくい。また、時間も不足している。次年度は、内容の深化のために、バランスの良い配分とともに十分な時間の確保が必要である。また、学校設定科目「LSP.Global」「LSP.Element」および「LSP.Advance」との十分な連携強化が大切である。

○ 課題研究に関わる実践的な英語力の強化

- ・本校では、課題研究の進捗に合わせて、国際性や実践的な英語力を育成している。その目的の実現に、「環太平洋連携プログラム (TPCP)」が大きな意味をもつ。本指定の残り2年で、本プログラムの集大成となるよう海外連携校との関係性を強化していきたい。
- ・昨年度、PMSとASCとの連携がスタートし、本年度、両校への訪問研修が実現した。両校とは、時差がほぼない利点を生かして、日常的な交流を行いながら、訪問を行った。次年度は、課題研究での結びつきをさらに深め、協同的な研究をステップアップさせる。また、次年度は本校からの訪問に加え、両校から本校へのホームステイによる1週間程度の来校が予定されている。以前、MSSMが来校した時の経験を生かして、バディプログラムでの授業参加を含め、さまざまなサイエンスアクティビティを用意する予定である。本校生徒にとって、これらの相互訪問が、実践的な英語力をもとに、課題研究の深化に繋がる取組になるよう、しっかりした体制で臨む予定である。
- ・本年度、アメリカのMSSMとの海外連携が再スタートできた。時差の関係で日常的な連携には難しさを伴うが、MSSMが取り組んでいる課題研究は大変深いものであり、相互訪問時での課題研究の両校による発表は大変刺激的である。次年度は、MSSMとの間でも協同的な研究活動を是非実現し、本校生徒にとって貴重な経験になる取組にしていきたい。
- ・実践的な科学英語力の涵養は、日常的な取組からである。課題研究の進捗も同じようなプロセスであることから、科学英語の4技能を課題研究にて培うプログラムを英語科との協力のもと強化していきたい。

II 外部連携・国際性・部活動等の取組について

○ 外部連携

- ・水や地球温暖化に関わる環境問題をテーマに、本年度も東レ(株)との連携により、講義および実験実習が実現した。滋賀県内には、先進的に環境問題に取り組んでいる企業及び大学も多い。これらと連携を深めて、環境に関わる生徒の意識を高めようと考えている。

○ 国際性を育む取組（前述の「課題研究に関わる実践的な英語力の強化」を参照）

- ・本年度、彦根城英語ボランティアガイドの取組をスタートさせ、次年度はより実践的な活動になるようプログラムの改善を図る。特に、海外の連携校からの訪問が多く予定されており、生徒の実践の場として有効である。

○ 部活動の取組

- ・ここ数年、SS部の活動が研究活動を中心に据えていて、SS部生徒のオリンピック予選への参加生徒が減少している。参加生徒が増えるような取組を行いたい。
- ・海外の連携校との間で、3つのステップによる協同な課題研究を進めている。次年度は、3rdステップの共同課題研究を行う計画である。

III 評価の改善、授業改善について

○ 評価の改善、授業改善

- ・現在行っているSSコースの卒業生に対する追跡調査を強化して、高校時代に受けたSSH事業が今現在の研究活動等にどのように活かしているか等、長期的な成果の収集を図りたい。またそれをもとに、現在の本校のSSH事業の評価・検証へとつなげたい。

第1章 研究開発の課題

1. 研究開発課題

世界で活躍できる思考力と実践力を身につけた科学技術系人材育成のための研究開発

2. 研究開発の目的・目標

- (1) 目的 課題研究をベースにした全プログラムの実施〔All Programs for Research Activity〕により、3つの実践力「探究力」「連携力」「コミュニケーション力」を備えた Global Scientist の育成を目指した指導法および評価法を研究開発することを目的とする。
- (2) 目標 本校がSSH研究開発を通して目指すものは、次のア～ウである。
 - ア 科学の研究や技術開発を通して、世界を舞台にリーダーとして活躍できる生徒を育成する。
 - イ 科学的素養と探究心ならびに国際性をすべての生徒に育成する。
 - ウ 高大連携の強化を図り、地域の理数教育を推進する拠点校となる。

3. 研究開発の内容

- (1) 科学研究や技術開発を通して、世界を舞台にリーダーとして活躍できる生徒を育成する取組
 - ① 各学年に1クラス設けた「SSコース」に、学校設定科目「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を設定し、課題研究を中心に据え、培われる能力の効果的育成を目指す研究開発を行った。第1学年には「データサイエンス課題研究」(ミニ課題研究としての位置づけ) および第2・3学年には「SS課題研究」を実施した。科学の素養、Science Englishの基礎力、実践的英語力・表現力、科学的思考力、情報処理能力、プレゼンテーション力等の育成を図った。課題研究の内容の深化に向けて、高大連携を強化した。
 - ② 海外の学校〔オーストラリアの連携校ASC (Ashdale Secondary College) とPMS (Perth Modern School)、アメリカの連携校MSSM (Maine School of Science and Mathematics) 等〕と、課題研究を中心に連携を行い、国際性や英語によるコミュニケーション能力を育成するための研究開発を行った。
 - ③ 世界をリードする人材育成を目指す「リーダーシッププロジェクト」により、リーダー育成のための研究開発を行った。
 - ④ 第1学年全員に学校設定科目「SS数学Ⅰ・A」を、第2・3学年理系に学校設定科目「SS数学Ⅱ・B・Ⅲ」を設定し、単元を連動させた授業の工夫など効果的な指導方法についての研究開発を行った。
 - ⑤ 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を図った。
- (2) 科学的素養と探究心ならびに国際性をすべての生徒に育成する取組
 - ① 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学校設定科目「SS化学」「SS生物」「SS物理」の開発を行った。さらに、文系生徒全員に、科学の素養と探究心を育成するために学校設定科目「SS地学」を設けた。
 - ② 「リーダーシッププロジェクト」事業のひとつとして、昨年度、滋賀大学との連携のもと研究開発を行った「論理的思考力の育成」プログラムを第1学年生全員に実践した。また、第2学年生全員には「LSP課題研究」を実施し、課題研究の活動を通して培われる力の普及・拡大を図った。
 - ③ 全校生徒を対象とした講演会の実施や、希望者を対象として大学の研究機関を訪問する「滋賀医科大学訪問研修」等を行うことにより、科学や科学技術に対する興味・関心を高めた。
 - ④ 計算力の強化を中心に開講した「数学基礎講座(3回)」や、大学の数学へとつながる高度な内容に触れさせる「数学発展講座(3回)」により、数学力の育成や向上を目指した。
 - ⑤ 「科学英語力養成講座(4回)」、「サイエンスダイアログ講義(3回)」、「オーストラリア連携校研修」(13泊14日)、「台南大学附属高級中学訪問」(4泊5日、修学旅行を兼ねる)を実施し、実践的英語力と国際性の育成を行った。
 - ⑥ 英語での質疑応答力および表現力の強化を図る目的で、「即興型英語ディベートプログラム」を実施し、各種大会に参加した。
 - ⑦ 各分野で活躍している卒業生を、20名招いて「総合教養講座」を実施し、キャリア教育の充実を図った。
 - ⑧ 高いレベルの実践的な英語力の育成を国際的な学的交流を通して育成するために「科学英語力実践講座(8回)」および「アメリカ連携校研修(MSSM研修)」(8泊10日)を実施した。