

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2年次

平成26年3月

滋賀県立彦根東高等学校

はじめに

本校は、明治9年（1876年）に開校をみた彦根学校を起源とする140年に近い歴史をもち、伝統ある先駆的精神である「赤鬼魂」を継承しつつ、時代の進展に対応した改革を続けて教育の充実発展を図ってまいりました。

平成16年度にスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けて以来、平成19年度の継続指定の後、昨年度より5年間の第三期継続指定に加えて、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の指定も同時に受け、本校のSSHの取組も新たな段階に入りました。

平成17年度から設けたSSコースでは、理科・数学に重点を置いたカリキュラムのもとで、大学等と連携した研修や実験実習、数学力、論理的思考力、表現力、英語力の育成を目指した授業の実施と、グループ別課題研究の取組により、生徒は探究心や考える力、まとめて発表する力を確実に伸ばしています。また、SS部（科学部）活動も、部員の増加とともに、研究活動や発表、各種科学オリンピックへの参加生徒の増加など活発化してきました。特に、本年度はSS部生物班の研究が全国高等学校総合文化祭自然科学部門において優秀賞を獲得したり、SS部数学班の生徒が数学オリンピックで予選を通過し本選に進むなど、顕著な結果を残しました。こうした成果があがる中で、SSコースの取組やSS部の活動にはまだまだ課題もあります。そのためにも、授業や、全校生徒対象の数学講座、英語講座、科学講座などの新たな事業を含めた取組で、生徒の科学的素養と探究心の向上を図り、学校全体の数学力・科学力を伸ばすことも重要と考えています。

また、コアSSH（地域の中核的拠点形成）の取組では、地域の科学力向上を目的に、市町教育委員会と連絡をとりながら、連携小・中学校での研究授業や校外学習を支援し、科学者養成プログラムとしての小学生・中学生を対象とした算数・数学講座の開講、科学部等活性化事業としての中学校と高等学校の科学部をつなぐ研修会や発表会の実施などを展開中です。これらの研究開発を通して、地域の児童・生徒の理科、算数・数学への興味・関心と理解を深める機会を増やし、SSHの手法と成果を地域に広げていくことに貢献できればと考えています。

最後になりましたが、本事業の推進にあたり、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構、大学関係者、運営指導委員、そして滋賀県教育委員会・市町教育委員会をはじめ、ご指導とご協力をいただきましたすべての方々に深く感謝申し上げます。

平成26年3月

滋賀県立彦根東高等学校
校長 善住喜太郎

目 次

第1部 (SSH通常事業)

「平成25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
「平成25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」	5
第1章 研究開発の課題	10
第2章 研究開発の経緯	12
第3章 研究開発の内容	14
A. 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	
I. 学校設定科目「SSⅠ」の研究開発	14
II. 学校設定科目「SSⅡ」の研究開発	26
III. 学校設定科目「SSⅢ」の研究開発	34
IV. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の研究開発	35
V. SS部(科学部)の活動	37
B. 科学的素養と探究心をすべての生徒に育成する取組	
I. 「化学基礎」、「生物基礎」の指導	39
II. 全校生徒対象、希望者対象の事業	41
C. 地域の理数教育を推進する中核的拠点校となる取組	
I. 外部発表	51
II. 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	52
第4章 実施の効果とその評価	
I. 「化学基礎」、「生物基礎」の授業について	53
II. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」	54
III. 学校設定科目「SSⅠ・Ⅱ・Ⅲ」	55
IV. SSコースについて	57
V. その他の評価	62
第5章 課題および今後の研究開発	65
第6章 関係資料	
I. 平成25年度教育課程表	66
II. 運営指導委員会報告	67

第2部 (コアSSH事業)

「平成25年度コアSSH実施報告(要約)」	75
「平成25年度コアSSHの成果と課題」	77
第1章 研究テーマ	79
第2章 研究開発の経緯	80
第3章 研究開発の内容	82
第4章 実施の効果とその評価	95
第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	97
第6章 関係資料	98

平成25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，探究心，独創性にあふれ，表現力と国際性を身につけた科学技術系人材育成のための教育課程・指導方法の研究，および地域の理数教育の中核的拠点校としての研究						
② 研究開発の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 教科横断的・融合的な学校設定科目「SSⅠ・Ⅱ・Ⅲ」を設定し，研究開発を行う。 2 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を設定し，効果的な指導方法についての研究開発を行う。 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る。 4 「化学基礎」，「生物基礎」の科目指導により，科学の素養と探究心を育成する研究開発を行う。 5 講演会，「滋賀医科大学訪問研修」「名古屋大学訪問研修」の実施を通して，科学や科学技術に対する興味・関心を高める。 6 「数学基礎講座」，「数学発展講座」により，数学力の育成，向上を目指す。 7 「語学研修」，「英語コミュニケーション講座」，「科学講座」，「サイエンス・ダイアログ講義」，「SSHアメリカ研修」を実施し，英語力と国際性を育成する。 8 近隣の高校との合同研修会を開催する。 						
③ 平成25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（115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	<p>○研究計画</p> <p>本年度は，平成24年度指定の第2年次の計画を実施した。</p> <p>第1年次の研究成果および問題点を分析し改善したうえで，研究を継続・発展させた。</p> <p>入学から卒業までの3年間で，次のような系統立った計画で実施し，研究開発に取り組む。</p> <table border="1" data-bbox="199 1368 1422 1720"> <tr> <td data-bbox="199 1368 359 1496">第1学年 全校生徒</td> <td data-bbox="359 1368 1422 1496">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。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="199 1496 359 1624">第2学年</td> <td data-bbox="359 1496 1422 1624">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ベーションプロジェクトを中心に実施する。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="199 1624 359 1720">第3学年</td> <td data-bbox="359 1624 1422 1720">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。</td> </tr> </table> <p>第3年次（平成26年度） 3年間の実践を客観的に評価した中間総括を行い，次年度以降の実践内容についての修正を行う。</p> <p>第4年次（平成27年度） 中間総括・中間評価をもとに，改善した事業内容を展開する。</p> <p>第5年次（平成28年度） 5年間のSSH事業を評価・検証し，成果の普及を図る。</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>平成25年度入学生用 学校設定科目「SS数学Ⅰ」（第1学年全員）</p>	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ベーション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。
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ベーション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。						

学校設定科目「SSⅠ」（第1学年SSコース生徒）

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も含め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。

平成24年度入学生用

学校設定科目「SS数学Ⅱ」（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、発展的内容も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」を設けた。また、「SSⅠ」を基礎に発展的内容を扱うとともに、課題研究を行うため、学校設定科目「SSⅡ」を設けた。

平成23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25年度の教育課程の内容

平成25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24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）
数学	数学B（3）
理科	物理基礎（3）、化学（2）
保健体育	体育（2）
外国語	英語Ⅱ（4）、ライティング（2）
SS	SSⅡ（3）、SS数学Ⅱ（4）

平成23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（2）、古典（2）
地歴・公民	世界史B・日本史B・地理B・政治経済（いずれか1科目）（3）
数学	数学C（4）
理科	化学Ⅱ（4）、物理Ⅱ（5）または生物Ⅰ（2）と生物Ⅱ（3）
保健体育	体育（3）
外国語	リーディング（4）、ライティング（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科学の興味・関心を喚起する講義・実習（5・7・12月，4時間，担当：理科教員）
- ②国語力の基礎の育成（6・9月，7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（4・11月，7時間，担当：数学科教員）
- ④英語力の基礎の育成（1・2月，7時間，担当：英語科教員・ALTと理科教員のTT）
- ⑤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）
- ⑥プレゼンテーションの手法の習得（担当：情報科教員）
- ⑦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科学の素養を高めるための講義・実習（4・7月，6時間，担当：理科教員）
- ②国語力の伸長（6月，6時間，担当：国語科教員）
- ③数学力の伸長（5月，6時間，担当：数学科教員）
- ④英語力の伸長（9月，6時間，担当：英語科教員・ALTと理科教員のTT）
- ⑤分野別研修 物化生地と工学5分野の，大学での生徒実習（8月，各1日）
- ⑥課題研究（7月以降，約26時間，担当：理科・数学科教員，大学教員，博士教員）

(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（放課後等，4～7月）
- ②生徒研究発表会でのポスター発表(8月)，日本動物学会での発表(9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。
数学史を取り入れた工夫，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，ソフトウェア等を利用した指導等。

(6) 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。

(7) SS部（科学部）活動の支援

各班の研究活動(部員69名)。全国高等学校総合文化祭で発表。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・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」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滋賀医科大学訪問研修（8月）、1・2年生希望者 35名
- ②名古屋大学訪問研修(12月)、1・2年生希望者 54名
- ③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 64名(11・1月)
- ④数学発展講座（鍵本 聡氏他による高度な内容の講座）2年理系とSS部 17名(7～12月, 5回)
- ⑤語学研修（ミシガン州立大学連合日本センターの外国人講師による講座）
2年生理系希望者 20名（5～7月, 5回）
- ⑥英語コミュニケーション講座（ミシガン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）
1・2年生希望者 24～26名（10～2月, 4回）
- ⑦サイエンス・ダイアログ講義（JSPSフェロー 京都大学 BECKER 博士による講義, 7月）
2年生希望者 27名
- ⑧科学講座（理科教諭と英語科教諭による科学英語講座）1年生希望者 34名（2～3月, 3回）
- ⑨SSHアメリカ研修
2年生理系生徒の希望者 20名, 7月22日～30日
ボストン（MIT, ハーバード大学）, ワシントン（NASA, スミソニアン等）, ナイアガラ

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) 2年SS分野別研修2分野と数学発展講座は、近隣3高校との共同研修として実施。
- (2) 彦根東高等学校SSH研究発表会の開催（2月, 滋賀県立大学にて）
- (3) 小・中学生対象の事業はコアSSHにて実施し, SS部の生徒がTAとして参加。（第2部参照）

4. 運営指導委員会の開催

6月5日（水）, 11月27日（水）, 2月19日（水）の3回開催した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

昨年度の運営指導委員会での助言により、本年度はSSコースの課題研究の発表を、滋賀県立大学で実施した。本校生徒および大学生・院生にも効果的なものとなった。校内の発表会では、記述評価に加え、4項目8分野について数値評価を実施した。課題研究は、生徒の「探究心」や「考える力」の向上に効果があった。

SS部（科学部）の部員数が年々増え、34名から本年度は71名へと大幅に増加した。活動が活性化され、全国高等学校総合文化祭で優秀賞（全国2位）を収めたり、数学オリンピックの本選に進む生徒がでた。

本年度は、「滋賀医科大学訪問研修」等、希望者研修を充実させた。SSコース以外の生徒にも自然科学に対する興味と関心を育み、学校全体の活性化に効果があった。

昨年度の反省を受け、小・中学生を対象としたものはコアSSH事業として実施し、SS部の生徒をTAとして参加させ、その効果が検証できた。（第2部参照）

○実施上の課題と今後の取組

- ・ 課題研究のさらなる深化
- ・ SS部（科学部）の活動の強化
- ・ 国際性を高めるプログラムの改善および改革
- ・ 希望者による研修の充実
- ・ 教員間の連携強化と指導力の向上

平成25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. 「化学基礎」, 「生物基礎」の授業について

これまでの本校SSH研究開発で実施してきた学校設定科目「SS理科総合」で得られた成果を生かしながら、基礎の理解と探究の技法の習得を目指した指導をした。自然科学を学ぶ上での基礎的事項の理解を導入とし、実験実習を多く行い、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をした。そして、理系学部へ進学する生徒だけでなく、文系学部へ進学する生徒にも理科の各分野への興味・関心と理解を深めさせる工夫をし、科学の素養をつけるように考えた。

第1学年全員に「化学基礎」と「生物基礎」を履修させ、その理科としての効果を検証した。

発展的な内容を入れ、実験・実習を増やす等の工夫した授業を展開したにもかかわらず、学年全体では、理科の学習に対する興味・関心が増したと自己評価した生徒は59%（昨年度62%）にとどまった。しかし、授業内容の理解が69%（昨年度69%）、理科実験の手法や基本操作の習得については83%（昨年度72%）の生徒が「できた」としており、一定評価できる。特に、実験実習に関して本年度は、昨年度以上にその回数を増やし、実験実習を通しての理解が深まるように努め、そのスキルアップに効果を示したと考える。ただ、中学校までの「理科は難しい」「理科は暗記教科である」という意識を払拭するためにも、授業を工夫して、さらに興味づけを図る必要がある。SSコース生徒は、一般の生徒に比べて全体に高い評価であり、特に、実験の手法や基本操作の習得については、92%（昨年度95%）の生徒が「習得できた」、「だいたい習得できた」と目標どおりの効果を示した。

2. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」について

第1学年全生徒を対象とする「SS数学Ⅰ」では、「数学Ⅰ」の内容に「数学Ⅱ」の内容の一部を取り入れることで、科目の枠にとらわれない、体系的でより広がりのある学習指導を実践できた。両者を関連させて学習することは、大変効率的・効果的であり、生徒の理解も深まったようで、86%（昨年度85%）の生徒が学習内容はよかったと評価している。これは、SSコースでも理系全体でもほぼ同様である。また、パソコンソフトを活用し、係数の変化によるグラフの変化を見て取ることは、数学という教科の学習内容を理解させるのに、大変有効な活動である。

第2学年理系生徒を対象とする「SS数学Ⅱ」においても、「数学Ⅱ」の内容に「数学Ⅲ」の内容を組み入れ、一部はさらに高度な内容まで発展させて数学の面白さを学び取れるように工夫した。生徒の学習内容に関する興味・関心は高まり、67%（昨年度72%）を超える生徒は理解が深まったと答えた。高校数学を超えた教科書にない内容は、数学に興味のある生徒には効果的である。しかし、昨年度に比べて、若干、生徒の理解度の差が広がった結果が出た。数学を苦手とする生徒には難しい面があり、取り扱う内容を検討する必要がある。

第3学年理系生徒を対象とする「SS数学Ⅲ」では、「数学Ⅲ」の内容に加え、大学で学ぶ数学への接続として「数学Ⅲ」の「微分・積分」の分野と「数学C」の「行列」、「いろいろな曲線」の分野を総合的に学習し、最後にそれらを融合してまとめる形で高度な微分・積分を学習するようにした。さらに、「数学Ⅲ」の発展的な内容である「微分方程式」や、「曲線の長さ」を扱い、微分・積分の内容をより深めながら発展させた学習を行った。やや高度な内容であったが、学習を深めることで数学的視野を広げることができた。しかし、授業の進度を考えたらうえて、学習内容の基本と応用のバランスなど、検討を加える必要があることも多い。

3. 学校設定科目「SSⅠ・Ⅱ・Ⅲ」について

SSコース生徒を対象とする「SSⅠ・Ⅱ・Ⅲ」では、広範囲の科学領域の基礎知識を学んで視野を広げ、生徒の興味・関心に基づいて、より専門的で高度な内容を学習できるように工夫した。

科学に関する読書会、科学実験の実施に加え、科学研究に必要な「数学力」・「国語力」・「英語力」の基礎の養成、伸長、発展を目指す試みを実施してきた。それぞれ数学科、国語科、英語科の教員が主に担当し、各自のオリジナル教材を用いて実践した。生徒は、「数学力」はもちろんのこと、「国語力」（日本語力または論理力）、「英語力」を高める取組も、ほぼ9割の生徒が有意義でためになったと評価している。「国語力」については、「SSⅡ」で実施した日本語で発表する力・表現力の向上を評価に上げる生徒が昨年度より多くなった（74%→88%）。一方で、「SSⅠ」で実施した内容を要約する力の向上の評価は昨年度を下回った（79%→60%）。効果的な教材開発と指導力の強化が課題である。「英語力」については、ほとんど全ての生徒がためになったとその効果を評価した。ただ、英語の表現力の向上について評価しているものは5割にとどまっていた。

1年「SSⅠ」では琵琶湖博物館実習（野外実習）や大学・研究施設見学研修、2年「SSⅡ」では分野別研修（物理・化学・生物・地学・工学各領域の大学での実験実習）など、校外研修の機会を多く設けた。大学教員の指導により大学の研究内容を学習し、さらに関心を深めて自身の得意分野を確認させるように企画した。これにより、その後が始まる課題研究のテーマ設定に直接的・間接的につながり、進路においても、大学および学部・学科の決定につながるケースもあり効果があった。また、「琵琶湖環境ビジネスメッセ研修」等では、研修のまとめをグループ毎に行い、全体での発表と質疑応答の機会を設けて研修内容の理解を深めた。この取組は、「国語力」の育成授業と併せて、生徒の「まとめる力・発表する力・質問する力」の向上に役立ったと考える。

2年後期から「SSⅡ」の中で進めたグループ別の課題研究は、研究課題の設定から実験、分析、結果のまとめ、考察まで、ほぼ全て生徒の自主性に任せた。研究内容や考察の深さが十分ではない班もあったが、生徒が自ら考え結論までこぎつけた。研究が進むにつれて、その楽しさから知的好奇心を向上させ、研究にのめり込むような姿勢で取り組んだ者も多かった。少しずつ内容が深くなっているように思う。また、発表に関する技能は年々向上し、先輩のよい発表を参考にして後輩がさらによい発表をするといった、伝統のようなものも形成されつつある。アンケート結果では、すべての項目で高い評価が出ており、特に物事を深く考えるようになったとする生徒が91%（昨年度86%）と高い。課題研究が生徒の理科的能力の向上に大いに寄与していると考えられる。また、本年度の課題研究発表会では1年生SSクラスの生徒からの質問が多かった。記述評価に加え、本年度は新たに、関心・意欲・態度、思考・判断、技能・表現、知識・理解の4分野の9項目について数字による評価を全参加者に求め、その結果をそれぞれの班に戻した。研究へのモチベーションの向上に繋がったと考えられる。また、運営指導委員会の助言を受け、校外に向けての発表会を滋賀県立大学で実施した。本校生と大学生の相互に大いに刺激になった。300人以上入れる大教室で、多くの観客を前に自分達の行った課題研究を発表したり、質問に答えたりすることは、かなり緊張する体験であったが、生徒達には良い体験となった。将来の大学および学会での発表会を疑似体験することができた。また、高大連携の事業の一つになり、本校のSSHの活動を外部に知ってもらえる機会とし、より有効に機能した。

3年「SSⅢ」での「課題研究論文」の作成は、SSコースで学ぶ最終目標であり、日本語と英語による表現力の向上に効果があると考えられる。

4. SS部（科学部）について

本年度の部員総数は71名（1年38名、2年16名、3年生17名）となり、昨年度の34名から大幅に増加した。生物班が第37回全国高等学校総合文化祭・自然科学部門で、優秀賞（全国第2位）を獲得した。また、数学班の1名（2年生）が数学オリンピックにおいて、予選を突破し

本戦に進出した。これは本校SSH部としては2度目であり、久しぶりの成果であった。

各班は研究活動を定期的に行うとともに、文化祭での発表（展示と体験実習）、科学オリンピック等への出場人数の増加等、全体に活動が活性化した。「コアSSHサイエンスフェスティバル」、「青少年科学の祭典」での発表を通して、地域への情報発信や普及にも取り組んだ。また、運営指導委員会の助言を受け、本年度は、小・中学生を対象としたコアSSH事業に、部員をTAとして参加させ、その効果が検証できた。（第2部参照）

5. SSHコース生徒の意識の変容

高校での学習やSSHの取組を通して、「考える力」と「協調性・リーダーシップ」が増したとする生徒が全体に多い。3年生理系の約7割の生徒が大変増した・やや増したとしている。「理論・原理への興味」および「観測等から気づく力」が増したとする生徒の割合は、SSHコース生徒では高い。これらの項目において、SSH事業が効果的にSSHコースの生徒にはたらいているものと考えられる。プレゼンテーション力については、SSHコースと一般理系クラスでは、その差が大きい。SSHコースの、いろいろな場面での発表の機会が、経験とともに、自信と力につながっていることが考えられる。しかし、「国際性」については、自己評価が低い。SSHクラスと他のクラスとの間で大きな差がないのは、国際性を伸ばす取組として実施している事業のすべてが、希望者による参加の形態をとっていることによると考えられる。国際性を伸ばす取組の検討が、本校の課題の一つである。

SSHにより最も向上したと思う興味、姿勢、能力については、「未知の事柄への興味」、「理科実験への興味」や「理科・数学の理論・原理への興味」が増したと答えた生徒が全般に多い。また、探究心、考える力や成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）などの能力の向上を挙げる生徒も多い。SSI・II・IIIの授業による効果が大きいと考えられる。なお、1年の「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）」の向上は、生徒がより積極的にSSHコースを選択していることによる。また、例年のように、2年の「成果を伝える力」の向上は、課題研究を発表することによる効果、3年の「国際性」の向上は、夏季休業中に実施したアメリカ研修参加の効果と思われる。

3年間の高校での学習やSSH事業を通し、理科・数学の理論・原理への興味が増したと評価した生徒が80%以上（昨年度70%）であった。加えて、増したと評価する生徒が学年を進むにつれて増えており、SSH事業等の効果ではないかと考えられる。また、探究心、考える力をはじめとするいろいろな能力が向上したと回答した生徒が多い。

6. その他の評価

(1) 生徒の科学・科学技術に関するアンケート結果

自然科学・科学技術に関する興味・関心の度合は、高学年ほど高い。特に、SSHコース生徒は、大いにあるとした生徒の割合が53～60%（昨年度46～66%）に達する。また、科学番組、科学雑誌や科学記事などをよく見る・少し見る生徒の割合は、SSHコース生徒は68～74%と高い。しかし、自然科学への興味・関心の高さの割合に対して、1年・2年理系・3年理系では50%にも達していない。授業、テストの勉強やクラブ活動に使われる時間も多く、時間的・精神的な余裕がないことが考えられる。

(2) 教員の評価

SSHの取組で、学校の科学技術や理科、数学に関する先進的な取組が充実したと83%（昨年度87%）の教員が考えていて、昨年度より低下したが、大変充実したと考える割合は約10%増加している。また、SSHが生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与えるとする教員が88%（昨年度78%）、連携による教育活動を進めるうえで有効であるとする教員が86%（昨年度76%）、教員の

指導力の向上に役立つとする教員は83%（昨年度75%）と多い。また、他の項目においても昨年度を上回っている。ただ、新しい理数のカリキュラムや指導方法を開発する上で役立つとする教員は全体の66%（昨年度65%）と少し低めである。理数のカリキュラム開発がSSHの本来の目的の一つであることを考えると気になるところである。ただ、本年度は、SS部の部員が増えたり、コアSSH事業で小・中学生の指導に多くの教員や生徒が関わるなど、学校全体が活性化され、SSH事業が、昨年度よりも教員全体で評価されていると考えられる。

（3）保護者の評価

SSコースに学ぶ生徒の保護者に対するアンケートでは、SSHに参加したことで、子どもの科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと思う保護者は79%（昨年度77%）である。SSHの取組が学校の教育活動の充実や活性化に役立つと考える保護者が93%（昨年度95%）いる。また、全校生徒の保護者に対する学校評価で、本校がSSH指定を受けていることはよいことだと96%（昨年度97%）の保護者が考えているなど、本校のSSH指定を高く評価している。

② 研究開発の課題

○課題研究でのさらなる深化

昨年度からの継続として、SSコースの学校設定科目「SSI・II・III」のさらなる充実を図った。特に、課題研究において、いくつかの改革を行って一定の成果を得たと考えている。課題研究は、2年生の後期より本格的に実施しているが、運営指導委員会のご助言を受け、次年度は通年の事業としていきたい。その結果、探究心、洞察力および発想力の強化が図れると考える。加えて、他のSSH校との間で、課題研究を通しての交流を行いたい。

○SS部（科学部）の活動の強化

SS部（科学部）の部員数が年々増え、本年度は34名から69名へと大幅に増加した。それに伴い、活動が活性化され、本年度はいくつかの結果を残すことができた。ただ、どの班（物理班、化学班、生物班、地学班、数学班）も継続して結果を残せるまでの水準には達しておらず、研究開発の内容をより深めさせていくことを考えたい。そのためにも、大学との連携による指導の強化や、他校との交流による生徒同士の意識の高揚が重要と考える。また、各種科学オリンピックへの参加においては、参加数の増加から、質的な向上へと発展させる段階にきている。本年度、3回から5回に増やした「数学発展講座」は、内容を精選し、生徒の実力を高める事業として確立させたい。また、各学会発表の高校生部門にも意欲的に参加させたい。

○国際性を高めるプログラムの改善および改革

科学的な素養を高め、国際社会で活躍する科学者を育成することがSSHの目的の一つである。本校も「SSHアメリカ研修」等、各種事業で国際性を高める事業を実施してきた。しかし、まだ十分な結果を得られていないと言えない。特に、表現力と国際感覚の強化が課題である。課題克服には、英語科をはじめ学校全体で継続的に取り組まなければならないが、手始めに来年度は、下記のことから始めたい。

- ・「SSHアメリカ研修」において、発信型のプログラムを多く取り入れ、現地の研究者等と積極的なコミュニケーションをとらせる。また、現地での留学生に対して、英語でのプレゼンテーションを行う経験をさせる。
- ・「語学研修」、「英語コミュニケーション講座」、「サイエンスダイアログ講義」および「科学講座」の内容等を検討し、表現力の強化を図る。
- ・継続的にSSクラスに理系留学生を受け入れたり、本校生徒を留学生として海外に送る環境をつ

くり、これがSSH事業とどのように関わることができるか、検討に入る。日常生活からの国際感覚を学ばせることが重要である。

- ・英語力および表現力を数値で客観的に把握する目的でGTEC(英語コミュニケーションテスト)を導入し、SSH事業の効果を年次変化とともに検証する。

○希望者による研修の充実

本年度、新たに「滋賀医科大学訪問研修」と「名古屋大学訪問研修」の希望者による研修を増やした。次年度は、他大学への訪問研修を加え、充実させたい。これらの事業の充実は、SSコース以外の生徒にも自然科学に対する興味と好奇心を育み、学校全体が活性化する。ただ、日時や内容の設定については十分に検討を加え、参加しやすく、得るものが多い企画にすることが肝要である。

○教員間の連携強化と指導力の向上

より円滑にSSH事業を進めるために、全教員が研究担当者であることを再認識し、SSH全般に対する理解と、本校での研究開発の方向性を確認することが重要である。そのためにも、校内の研修会の開催や教員の先進校視察などを通し、教員の意識を高めていくことが必要である。加えて、本年度、他県の高校との間ではじめた指導力向上の取組を、学校設定科目「SSI・II・III」に応用させたい。

第1章 研究開発の課題

1. 研究開発課題

科学的思考力、探究心、独創性にあふれ、表現力と国際性を身につけた科学技術系人材育成のための教育課程・指導方法の研究、および地域の理数教育の中核的拠点校としての研究

2. 研究開発の目標

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、世界を舞台に活躍する生徒を育成する。

イ 科学的素養と探究心をすべての生徒に育成する。

ウ 地域の理数教育を推進する中核的拠点校となる。

3. 研究開発の内容

(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 各学年に1クラス設けた「SSコース」に、学校設定科目「SSI・II・III」を設定し、科学の素養と「国語力」、「英語力」、「数学力」、情報処理能力、プレゼンテーション能力の育成、課題研究の深化を目指す研究開発を行った。
- ② 第1学年に学校設定科目「SS数学I」を、第2・3学年理系に学校設定科目「SS数学II・III」を設定し、単元を連動させた指導、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。
- 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をはかり、科学オリンピック等への取組へ発展させた。

(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 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「化学基礎」、「生物基礎」の開発を行った。さらに、科目指導により、文系生徒も含めた全員に、科学の素養と探究心を育成する研究をした。
- ② 全校生徒を対象とした講演会の実施、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」や「名古屋大学訪問研修」の実施を通して、科学や科学技術に対する興味・関心を高めた。
- ③ 計算力の強化を中心に開講した「数学基礎講座」、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」により、数学力の育成、向上を目指した。
- ④ 「語学研修」、「英語コミュニケーション講座」、「科学講座」、「サイエンス・ダイアログ講義」、「SSHアメリカ研修」を実施し、英語力と国際性を育成した。

(3) 地域の理数教育を推進する中核的拠点校となる取組

SSHの取組の普及と、地域の理数教育の中核的拠点校になることを視野に、近隣の高校との合同研修会を実施した。また、地域の小・中学生を対象とした事業は、すべてコアSSHの事業として行った。

また、SSHの成果の普及を図るため、彦根東高等学校SSH研究発表会を滋賀県立大学を会場として開催した。