

① SSH研究開発実施報告（要約）

別紙様式 1-1

千葉市立千葉高等学校	指定第2期目	24~28
------------	--------	-------

① 平成27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 style="text-align: center;">『 S・I n・C - A （シンカ） 』 Science, International, Curriculum-ACADEMY ～科学をより身近に，目標をより高く～</p> <p>研究開発の柱 I 第1期SSH研究開発を深化させる II カリキュラム，教科指導法，教員の進化を図る III 確かな学力の育成の真価を問う</p> <p><キーワード> ・ 有機的接続 連携した教科・科目又は機関の一方が単独で計画したものを単に実施するのはなく，互いに「未来の科学者を育成する」という思いを共有した双方向的な接続 ・ クロスオーバー 複数の教科・科目における教員，教材が相互乗り入れした，又は複数の連携機関が有機的接続をした状態</p>
② 研究開発の概要	<p>研究開発課題に掲げた「研究開発の柱」実現のために，以下の6つの具体的な取組を行う。</p> <p>(1) 豊かな創造力と先見的な視野を持った科学系人材育成を目指したカリキュラムの開発 (2) Chiba City Science Networks (C.C.S.N.) の構築 (3) 大学および外部諸機関連携の再構築 (4) 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発 (5) フィールドワークの発展的進化と指導法についての研究開発 (6) 海外研究諸機関との連携と国際性を育む取組</p>
③ 平成27年度実施規模	<p>理数科全学年119名，普通科SSHコース生徒2，3年次51名を対象とした。ただし，クロスカリキュラム，外部機関連携と国際性の涵養については全校生徒を対象とした。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画 ◆第4年次（平成27年度）◆</p> <p>(1) 豊かな創造力と先見的な視野を持った科学系人材育成を目指したカリキュラムの開発 ア クロスカリキュラムの導入と拡充 イ 普通科2，3年次SSHコースの指導内容の改善 ウ 授業，外部連携，フィールドワーク，課題研究の有機的接続と確かな学力の定着 エ クロスカリキュラムを活用した授業の質の向上と教員の指導力向上</p> <p><実践内容>（関連項目） ・ クロスカリキュラム実施計画と実施（ア，ウ，エ） ・ 平成27年度普通科2，3年次SSHコースの指導内容の改善（ア，イ） ・ クロスカリキュラム年間計画の作成（ア，ウ，エ） ・ クロスカリキュラムを導入した学習指導計画の作成（ア，ウ，エ） ・ 平成27年度クロスカリキュラム実施計画書および報告書（ア，ウ，エ）</p> <p>(2) Chiba City Science Networks (C.C.S.N.) の構築 ア 千葉市立小・中・高等学校，千葉市の所有する科学館・動物公園・美術館・図書館（千葉市の全面的な協力体制），本校近隣の大学・諸研究施設（千葉大学，東京大学薬学部附属薬用植物園，放射線医学総合研究所，千葉県立中央博物館）との連携強化および学術交流 イ 近隣の小・中・高等学校との連携の深化・拡大 ウ 千葉市内への情報発信と千葉市民100万人に対する成果の普及 エ 千葉市科学都市戦略実現化会議との連携体制の構築</p> <p><実践内容>（関連項目）</p>

- ・千葉市動物公園との積極的な連携活動（ア、イ、ウ）
- ・千葉市学術施設との日常的な連携を視野に入れたSSH対象生徒の入場料の免除および活動場所の開放（ア、ウ）
- ・文化祭におけるサイエンスショー、実験教室の実施およびSSHコーナーの設置（ア、ウ）
- ・千葉市科学館連携「高校生による科学実験教室」の実施（ア、イ、ウ）
- ・本校志望中学生を対象とした公開理科実験教室の実施（イ、ウ）
- ・千葉市科学都市戦略「未来の科学者育成プログラム」との連携事業（ア、イ、ウ、エ）
- ・千葉市クロススクールサイエンスフェスティバルおよびフォーラムの実施（ア、イ、ウ、エ）

(3) 大学および外部諸機関連携の再構築

第1期SSH以来研究開発を続けてきた大学・研究機関との連携については、カリキュラムとの関連性に配慮し、生徒の科学的な好奇心・探究心及び国際性が育まれるよう進化・発展的な形態を再構築する。

- ア C.C.S.N.との有機的接続と積極的な活用
- イ 講座の目的と連携機関の専門性のリンク
- ウ 多岐多様な講座展開から育まれるキャリア意識
- エ 千葉都市モノレール株式会社との企業連携

〈実践内容〉（関連項目）

- ・教科書の内容に関連づけ、より発展的かつ応用的思考能力の育成を視野に入れて計画
※計画（1）、（2）とのクロスオーバーと有機的接続を強く意識（ア、イ）
- ・これまでの高大連携に加え、試験的に高大大の3機関連携を実施し、互いの教育観の擦り合わせを実施 ※連携各機関の有機的接続を強く意識（イ、ウ）
- ・本年度実施計画書および実施報告書（ア、イ、ウ、エ）

(4) 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発

C.C.S.N.のもとで以下の基盤整備を行い、既存の課題研究指導体制の進化・発展的な形態を構築する。

- ア 課題研究指導体制の進化・発展的確立（SS-課題研究と先端科学講座Ⅱの有機的接続とクロスオーバーによる授業実施）
- イ 外部連携課題研究の基盤整備
- ウ C.C.S.N.の研究者による日常のかつ継続的指導助言
- エ 課題研究への留学生TAの導入

〈実践内容〉（関連項目）

- ・教科書の内容に関連づけ、より発展的かつ応用的思考能力の育成を視野に入れて計画
※計画（1）、（2）とのクロスオーバーと有機的接続を強く意識（イ、ウ）
- ・外部連携講座を「研究態度の育成」「研究への指導助言」「高度な計測・データ処理の機会」を学習・経験する機会として活用
※連携各機関のクロスオーバーを強く意識（ア、イ、ウ）
- ・外部連携講座を学習意欲の向上、キャリア意識の高揚の機会として活用するとともに課題研究とクロスオーバーさせるための環境整備（ア、イ、ウ）

(5) フィールドワークの発展的進化と指導法についての研究開発

- ア 「Field Study」（理数科1年次）
- イ 「SS-Science CampⅠの計画・実施・深化」（普通科・理数科1年次：希望制）
- ウ 「SS-Science CampⅡの計画・実施・深化」（普通科2年次SSHコース：希望制）
- エ 「SS-Field Studyの再構築」（理数科2年次）

〈実践内容〉（関連項目）

- ・自然科学的な内容だけではなく、クロスカリキュラムにより歴史、人間生活などの学習を組み入れることにより、バックボーンも含めたより総合的・発展的な講座として展開（ア、エ）
- ・博物館のフィールドを利用しフィールドワークにおける基本的な学習の態度・姿勢を学ぶことにより、発展的なフィールド（SS-Field StudyおよびSS-Science CampⅡ）への段階的な移行とスムーズな導入による学習効果の向上を目指した（ア、イ、ウ、エ）
- ・立山・黒部にて 学校設定科目 SS-Science CampⅡ（1単位）を実施（ウ）
- ・「海外科学技術研修」の発展的形態として、現地科学館においてサイエンスショーを実施し国際性を育む取組を加え「SS-Field Study」として実施（エ）

(6) 海外研究諸機関との連携と国際性を育む取組

- ア 千葉大学との連携による課題研究における外国人留学生TAの導入と活用
- イ 実験・実習におけるEnglish Communicationを目的とした英語を母国語とする実習助手

(非常勤)の導入と活用

ウ 千葉市姉妹都市大学・研究機関等との学術交流およびEnglish Communicationの実施

エ 南極での課題研究についての可能性の模索

(実践内容) (関連項目)

- ・大学院留学生1名を課題研究留学生TAとして導入(ア)
- ・SSH外国人実習助手(Native Speaker)を導入(イ)
- ・English communication能力の育成を目指し、理科実験、情報実習、課題研究、Crossover Science I, Advanced Natural Science I等に外国人実習助手、留学生TAを配置し授業を実施(ア, イ)

※クロスカリキュラム授業、課題研究、外部コンテスト等でのプレゼンテーションを有機的に接続させるとともに、English communication能力育成とクロスオーバーさせる。

- ・極地での課題研究のテーマ設定および実験の意義について、その可能性を模索(エ)

○教育課程上の特例等特記すべき事項

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

理数科1～3年次における「総合的な学習の時間」を、人間生活、科学技術、自然科学についての総合的な学習活動と位置付け、学校設定教科「スーパーサイエンス」の学校設定科目「Crossover Science I, II, III」に平成24年度から年次進行で充てる。また、普通科SSHコース2, 3年次の「総合的な学習の時間」を、自然科学及び最先端の科学技術の発展と歴史を総合的な視点で捉え、平成25年度から年次進行で「Advanced Natural Science I, II」に充てる。また、理数科における教科「理数」の「課題研究」を1年次に「先端科学講座I」(1単位)、2年次に「先端科学講座II」(1単位)として履修させる。この先端科学講座I, IIは、第1期SSHにおける研究開発成果であり、新しく教育課程に取り入れられる「SS-理科課題研究」について、本校のこれまでの成果を継承しつつ、さらに高等学校課題研究の進化・発展の可能性を追求するものである。

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

平成24年度は、学校設定教科「スーパーサイエンス」の中に「SS-Science Camp I」(普通科・理数科1年次:希望制)を設定。平成25年度には「SS-Science Camp II」(普通科2年次:希望制)を設定。「Science Camp I」では、生徒の理数的興味関心を誘引し、「Science Camp II」では、科学的な思考力、探究力を養うことを主たる目的とする。また、平成25年度からは、普通科2年次SSHコースの選択科目群のうち「理科課題研究」2単位を、様々な分野で多角的に科学的視点を取り入れ、課題研究を行えるように、学校設定教科「スーパーサイエンス」の学校設定科目「SS-課題研究」とし、コース選択者は必修とする。さらに、普通科SSHコース3年次にSS-数学を学校設定科目として2単位置く。

○平成27年度の教育課程の内容

(4) 関係資料内の平成27年度教育課程表のとおり

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 豊かな創造力と先見的な視野を持った科学系人材育成を目指したカリキュラムの開発
理数科および普通科の全科目においてクロスカリキュラムを導入、年間を通して計画的に授業を実施した。

※③実施報告書(本文)第2章 研究開発Iに詳細に記載した。

(2) Chiba City Science Networks (C.C.S.N.)の構築

各施設およびその管理機関との連絡、調整を行い千葉市動物公園、千葉市科学館、千葉市美術館、千葉大学、放射線医学総合研究所、千葉県中央博物館との連携を深めた。特に千葉市動物公園とは、半年にも及ぶ長期的な連携活動が実施された。また、市内小中学校との連携を深めるため3年前よりスタートさせた千葉市クロススクールサイエンスフェスティバル、フォーラムをより充実させた。

※③実施報告書(本文)第2章 研究開発IIに詳細に記載した。

(3) 大学および外部諸機関連携の再構築

授業、課題研究、フィールドワークとの有機的接続および生徒の学力育成に留意した形で4月～1月の期間で計画的に多種多様な分野にわたって実施した。

※③実施報告書(本文)第2章 研究開発IIIに詳細に記載した。

(4) 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発

先端科学講座I, IIの年間実施計画の更なる見直しを実施し、実施計画内への留学生TAの効

果的かつ効率的な配置を見据えた計画を再考した。また、25年度からはSSHコース（普通科2年次）においてSS-課題研究を実施し、先端科学講座Ⅱ（理数科2年次）との同時展開を視野に入れた指導法、指導体制の構築が進められている。また、課題研究成果報告および指導助言を得る場として、外部発表会、コンテストに積極的に参加した。

※③実施報告書（本文）第2章 研究開発Ⅳに詳細に記載した。

(5) フィールドワークの発展的進化と指導法についての研究開発

1年次の理数的興味関心の喚起と基礎的なフィールドワーク技能の習得、プレゼンテーション能力の向上を目的としたSS-Science Camp Iを実施した。SS-Science Camp Iは学校設定科目（1単位）とした。また2年次普通科SSHコース14名の生徒に立山・黒部（フィールドワーク）、黒部ダム（科学技術）、信州大学（大学連携）を盛り込んだScience Camp IIを学校設定科目（1単位）として実施した。そして、2年次理数科の生徒には、今までの「海外科学技術研修」に現地小中学生対象のサイエンスショーを盛り込みさらに発展進化させた「SS-Field Study」を実施した。

※③実施報告書（本文）第2章 研究開発Ⅴに詳細に記載した。

(6) 海外研究諸機関との連携と国際性を育む取組

授業への日常的な英会話の導入、英語で資料作成等を目的として、外国人実習助手、留学生TAを導入した。また、全校生徒への国際性の涵養を目的として、日本学術振興会「サイエンス・ダイアログ」を活用した外国人研究者招聘講座を今年度も2回実施した。

※③実施報告書（本文）第2章 研究開発Ⅵに詳細に記載した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

〈平成27年度実施内容の検証方法・評価方法〉

(1) 各研究内容に関する評価

・クロスカリキュラム

本校独自に設定した質問紙で対象生徒に各授業ごとに調査し、数値化することによって評価を行った。実施する教員は授業主担当教諭、連携担当教諭が実施計画書および実施報告書を作成し、実施の目的、実施の状況、生徒の観察、生徒アンケートの結果等を総合的に判断し、自らの授業について4段階の評価を行った。さらに、生徒による個々の授業評価（全校生徒対象）も導入した。

・外部機関連携講座

第1期SSH研究開発時に利用した質問紙に改良を加えた独自の質問紙で対象生徒に対し各授業ごとに調査し、数値化することによって評価を行った。

・国際性を育む取組

外国人実習助手、留学生TA等長期間にわたって実施した研究開発に関しては、年度末に本校独自に設定した質問紙で対象生徒に調査し、数値化することによって評価を行った。

(2) 評価委員による評価

平成27年度の研究開発に対して、評価委員会を2回実施し本校独自の評価票で評価委員への調査を行い数値化後、分析・評価した。

〈平成27年度研究開発の結果と効果〉

4年目となるクロスカリキュラムについては、引き続き生徒の真の学力向上の立場からも教員の指導力向上の立場からも非常に有効かつ効果的であった。今後は実施方法や報告書アンケートなどの実施システムの改良をすることで、普段の授業の取組の一部となるようなシステムや校内の体制づくりを進めていきたい。課題研究については、C.C.S.N.を利用した発表の機会を多く設定するなどして常に高いモチベーションの維持に努めた。

English Communication能力の育成については、校内での指導体制の整備により積極的に英語を使おうとする姿勢がさらに向上し、SS-Field Study報告会においては発表の全てが英語で行われるなどの効果が見られた。今後さらに大きな成果が期待される。

○実施上の課題と今後の取組

本校2期目のSSH研究開発が掲げる3本の研究開発の柱「Ⅰ 第1期SSH研究開発を深化させる、Ⅱ カリキュラム、教科指導法、教員の進化を図る、Ⅲ 確かな学力の育成の真価を問う」は、どれも単年度では結果・効果・実績を評価することが難しいと考えている。この実現のために提示している6つの研究開発のテーマをそれぞれ単体の成果で評価することなく、確実に3つの柱に結びつけていくという旗標の下に研究開発を進めていくことが研究開発の最終年度に求められる。

② SSH研究開発の成果と課題

別紙様式 2 - 1

千葉市立千葉高等学校

指定 2 期目

24~28

② 平成 27 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	(根拠となるデータは「③報告書本文第 3 章」に示した。)
<p>〈6つの研究開発に関する成果〉</p>	
<p>(1) 豊かな創造力と先見的な視野を持った科学系人材育成を目指したカリキュラムの開発の成果 クロスカリキュラム導入の 4 年目において、年間 78 テーマ延べ 277 時間導入まで増えた。年度初めの計画より増加したのは、授業を進める上で必要だと思われるタイミングでクロスカリキュラム授業が行われた結果である。これは本校教員の中に普段の取組としてのクロスカリキュラムに進化したためだと考えられる。今後は研究開発という段階を超えて通常の学校の取り組みとなるように校内体制の整備を進めていく必要があると考える。</p>	
<p>(2) Chiba City Science Networks (C. C. S. N.) の構築の成果 C. C. S. N. の基本構想実現に向けて、千葉市長をはじめとする千葉市関係機関の協力の下、各施設との関係構築を進めた。千葉市クロススクールサイエンスフェスティバルおよびフォーラムにおいての非常に高い教育効果から千葉市教育委員会からも大きな支援を得て過去最大規模での開催となった。今後は大きくなった開催規模に合った運営を研究開発して、千葉市を代表する学校種を超える発表会へと進化させていく必要があると考える。また、この行事を通して小中学生における課題研究の指導者育成も大きな課題であると確認できた。今後は、指導者育成という視点を持ちながらの研究開発を進める必要性も確認出来た。</p>	
<p>(3) 大学および外部諸機関連携の再構築の成果 第 1 期 SSH 指定終了後も外部との連携講座を維持してきたところではあるが、第 2 期 SSH では、相互の担当者、各連携機関間の有機的接続と、その一方で授業、課題研究、フィールドワークと講座内容のクロスオーバーという発展的な目標を定めている。外部連携機関の協力を得て取り組む課題研究は C. C. S. N. の構築を大きく前進させることにつながる。今年度はこの取組を大きくすすめるための基盤整備として千葉大学工学部と高大接続協定を締結することができた。今後は新たな高大接続についても研究開発していく必要があると考える。</p>	
<p>(4) 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発の成果 これまで先端科学講座Ⅱとして実施してきた課題研究については、SSH 指定終了後も確実な進化を遂げてきた。平成 27 年度は普通科 SSH コース生徒の特性に応じた指導の開発を目標に研究開発を進めてきたが、SSH 研究開発の成果が上がる事による生徒の変容に対応できない点があらわれてきた。そこで、今後は普通科 SSH コース生徒の多様な要望に対応できるフレキシブルな課題設定が可能な教育プログラム開発の必要性を感じている。</p>	
<p>(5) フィールドワークの発展的進化と指導法についての研究開発の成果 実施 4 回目となった「SS-Science CampⅡ」では、参加生徒からもとても高い教育効果を確認することが出来た。反面、フィールドワークでの高い教育効果を活かす事が出来る教員を育成することの必要性も痛感した。今後は課題研究指導者の育成と同じようにフィールドワークを指導できる教員育成について研究を進めて行く必要があると考えられる。</p>	
<p>(6) 海外研究諸機関との連携と国際性を育む取組の成果 今年度は 2 期 SSH 研究開発における最大目標である現地小学生対象のサイエンスショーを実施することができた。この教育効果についてはさらに多方面からの分析が必要でさらに回数を重ねて実施していく必要性を感じている。また、English Communication 能力の向上に向けた英語プレゼンテーション実習などのひとつの成果として、2 年理数科の SS-Field Study 報告会における発表を全て英語で行うという段階まで高めることができた。今後はさらに英語科との連携をいかに深めていけるかという段階であると考えている。</p>	
② 研究開発の課題	(根拠となるデータは「③報告書本文第 3 章」に示した。)
<p>研究開発最終年度における最大の課題は、SSH 研究開発が進むにつれて変容する生徒に対して柔軟に対応できる指導システムづくりであると考えている。すなわち、順調に指導が進むことにより生徒が大きく進化するが、これに対して SSH 研究開発を進めていく教員が対応できないと感じられる点が見られた。この進化は生徒だけでなく教員においても認められた。例えばクロスカリキュラムにおいてはその進行状況把握が増加するクロスカリキュラムについて行けないという状況が度々見られた。また、生徒においても課題研究やフィールドワークにおいて、こちらの設定したレベルをさらに超えて要求をするという場面が見られた。これにより、順調に研究開発が進んでいることの表れであるとともに、生徒の急激な資質の向上にも柔軟に対応できる研究開発体制の整備が必要であると感じている。この研究開発体制の確立こそが生徒個々の求める深さに応じた SSH の指導を可能にする事を可能にし、現在 SSH 指導と受験指導が相反していると言われていた問題の抜本的な解決を図ることができると可能性を秘めていると考えている。すなわち、どの生徒も共通の基準をクリアさせていくという今までの発想から、生徒の著しく発展する可能性のある資質をさらに伸ばす機会を与えつつ、最低限のレベルを保つ部分は維持していくという指導体制の研究開発にもつながると考えている。</p>	