

(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)

<p>① 研究開発課題</p> <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</p> <ol style="list-style-type: none">1. 第1期SSH研究開発を深化させる2. カリキュラム, 教科指導法, 教員の進化を図る3. 確かな学力の育成の真価を問う <p><キーワード></p> <ul style="list-style-type: none">・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ではなく, 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> <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> <ol style="list-style-type: none">(I) 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(II) Chiba City Science Networks (C.C.S.N.) の構築(III) 大学および外部諸機関連携の再構築(IV) 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発(V) 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(VI) 海外研究諸機関との連携と国際性を育む取組
<p>③ 平成28年度実施規模</p> <p>理数科全学年119名, 普通科SSHコース生徒2, 3年次34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>
<p>④ 研究開発内容</p> <p>○研究計画</p> <p>第1～5年次</p> <ol style="list-style-type: none">(I) 豊かな創造力と先験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 普通科2, 3年次へのSSHコースの設置および深化(4月) イ クロスカリキュラムの評価・分析に基づいた深化 ウ 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 エ クロスカリキュラムの実施と検証(II) Chiba City Science Networksの構築 ア 千葉市所有の学術施設および本校近隣の大学・諸研究施設との連携強化および学術交流の深化・拡大 イ 千葉市内への情報発信と成果普及(III) 大学及び外部諸機関連携の再構築 ア Chiba City Science Networks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やウェザーニューズとの企業連携のあり方の模索(IV) 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発 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) イ SS-課題研究(普通科SSHコース2年次)と先端科学講座Ⅱ(理数科2年次)のクロスオーバーによる授業実施 ウ 外部連携課題研究の基盤整備 エ Chiba City Science Networksの研究者による日常的かつ継続的指導助言体制の構築

(V) 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 SS-Science Camp I の計画・実施・深化
- イ SS-Science Camp II の普通科 2 年次 SSH コースへの導入・実施・深化
- ウ SS-Field Study の実施・深化
(既存の海外科学技術研修を見直し, 米国大学・諸学校連携を視野に入れた新たな SSH プログラムとして SS-Field Study を実施)

(VI) 海外研究諸機関との連携と国際性 (English Communication) を育む取組

- ア 外国人留学生による課題研究 TA の機能的配置と積極的活用
- イ English Communication を目的とした英語を母国語とする実習助手 (非常勤) の機能的配置と積極的活用
- ウ 外国人研究者招聘講座の実施 (年 2 回実施を計画)
- エ 千葉県姉妹都市大学・研究機関との学術交流 (調整中)
- オ 南極昭和基地との Web 連携 (検討中) と極低温環境実験の計画

○学校設定科目

- ア 「Field Study」 (理数科 1 年次) (24 年度～)
- イ 「SS-Science Camp I」 (普通科・理数科 1 年次: 希望制) (24 年度～)
- ウ 「SS-Science Camp II」 (普通科 2 年次 SSH コース: 希望制) (24 年度～)
- エ 「Crossover Science I」 (理数科 1 年次) (24 年度～)
- オ 「先端科学講座 I」 (理数科 1 年次) (24 年度～)
- カ 「SS-課題研究」 (普通科 2 年次 SSH コース) (25 年度～)
- キ 「先端科学講座 II」 (理数科 2 年次) (25 年度～)
- ク 「Advanced Natural Science I」 (普通科 2 年次 SSH コース) (25 年度～)
- ケ 「Crossover Science II」 (理数科 2 年次) (25 年度～)
- コ 「Advanced Natural Science II」 (普通科 3 年次 SSH コース) (26 年度～)
- サ 「Crossover Science III」 (理数科 3 年次) (26 年度～)

○SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

- ア 千葉サイエンススクールフェスティバル (8 月)
- イ SSH 生徒研究発表会 (8 月)
- ウ 千葉大学高校生理科研究発表会 (9 月)
- エ 高校化学グランドコンテスト (11 月)
- オ 県央地区課題研究交流会 (11 月)
- カ 首都圏オープン発表会 (3 月)
- キ 関東近県 SSH 校合同発表会 (3 月)
- ク 千葉県高校生課題研究発表会 (3 月)

○運営指導委員会・評価委員会の開催

- ア 運営指導委員会 年 2 回 (5 月, 1 月)
- イ 評価委員会 年 2 回 (9 月, 1 月)

○成果の公表・普及

- ア 物理化学部文化祭公開実験教室・サイエンスショー, SSH ブース (7 月)
- イ 千葉サイエンススクールフェスティバル実験教室 (8 月)
- ウ 千葉都市モノレール車内・駅構内展示 (8 月～9 月)
- エ 千葉市動物公園連携講座 (11 月～1 月)
- オ 千葉市生涯学習センターアトリウムでの SSH の取り組み展示
- カ 千葉市科学館公開実験講座・サイエンスショー (10 月, 1 月)

○事業の評価

- ア 評価委員による SSH 事業の評価の実施
- イ 対象生徒、全校教員によるアンケートの実施

○報告書の作成

- ア 各研究開発の内容毎に担当者が報告書を作成

○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「Cross over 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における研究開発の成果である。

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 CampⅠ」（普通科・理数科1年次：希望制）を設定。平成25年度には「SS-Science CampⅡ」（普通科2年次SSHコース：希望制）を設定。「Science CampⅠ」では、生徒の理数的興味関心を誘引し、「Science CampⅡ」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28年度の教育課程の内容

(9) 平成28年度教育課程表のとおり

○具体的な研究事項・活動内容

(Ⅰ) 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し、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) 研究開発Ⅰに詳細に記載した。

(Ⅱ) 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、放射線医学総合研究所、千葉大学との連携を深めた。昨年度に引き続き千葉市動物公園と、半年にも及ぶ長期的なより充実した連携活動を実施し、さらに千葉大学工学部とは、高大接続協定を締結することにより先進的な取り組みが開始された。また、市内小中学校との連携を深めるため4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) 研究開発Ⅱに詳細に記載した。

(Ⅲ) 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) 研究開発Ⅲに詳細に記載した。

(Ⅳ) 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発

SS課題研究の指導においてルーブリックを使用した指導法を導入した。これに担当者による何を伸ばすために指導するのか、どこを評価するのかという視点の共通化が図られると共に指導を受ける生徒自身がどのような点を伸ばすための課題研究であるかを意識しながら活動出来るようになった。また、課題研究においてCCSN連携機関である千葉市動物公園からのサンプルの提供を受けながら研究をすすめる事ができた。これによりCCSNが単なる連携講座をおこなうレベルから一步すすみ研究連携機関という新たな連携へとレベルアップさせる事ができるという事を成し遂げられたと考えている。詳細については

※(3) 実施報告書(本文) 研究開発Ⅳに詳細に記載した。

(V) 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 研究開発Vに詳細に記載した。

(VI) 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 研究開発VIに詳細に記載した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

〈平成28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

本校独自に作成したアンケート用紙を用いて授業ごとに効果を調査した。また、ねらいへの達成度、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。

・C.C.S.N

主な取り組みであるC.C.S.S.フェスティバルおよびフォーラムの際、来場者にアンケートを行った。

・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。

外国人研究者招聘講座に関しては、講演終了ごとに参加生徒及び職員にアンケート調査を行い、評価を行った。

(2) 評価委員による評価

平成28年度の研究開発に対して、評価委員会を2回実施し分析・評価した。

〈平成28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、昨年度までと同様、生徒の真の学力向上と教員の指導力向上という2つの視点において非常に効果的であった。今後は実施方法や報告書の書式・内容、アンケートの項目などの運営システムの改良をすることで、クロスカリキュラムが日常の授業の中で自然と行われる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「1. 第1期SSH研究開発を深化させる、2. カリキュラム、教科指導法、教員の進化を図る、3. 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I~VIの6つの研究開発のテーマについて年度ごとに評価を行い分析し、またその経過を5年間の評価としたが、後に各テーマで述べているように、実施上の課題も見られた。それらを改善し、また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も今後求められる。

⑤平成28年度科学技術人材育成重点枠実施報告（【中核拠点】）（要約）

① 研究開発のテーマ	学校種を越えた課題研究等指導者の育成及び高大接続を踏まえた科学的才能を伸長させる研究
② 研究開発の概要	<p>1 学校種を超えて課題研究等指導者を育成する。</p> <p>2 小・中学校段階から科学的能力や意欲ある人材を発掘し、才能を伸長させる。</p> <p>3 高校と大学の連続性・接続性を意識したカリキュラムを開発するとともに指導者の育成を図る。</p>
③ 平成28年度実施規模	千葉市内小・中・高等学校の教職員および児童生徒、
④ 研究開発内容	<p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Chiba Cross School Science Festival (CCSS Festival) 千葉市内の小学生・中学生・高校生による学校種を超えたポスターセッション 2) Chiba Cross School Science Forum (CCSS Forum) <ol style="list-style-type: none"> 1) CCSS Festival から優秀な研究を選抜した市内の中学生・高校生による学校種を超えたオーラルプレゼンテーション 3) 未来の科学者育成プログラム「市立千葉高校SSHコース」 「未来の科学者育成プログラム」(科学に興味・関心をもつ中高生を対象に千葉市が提供する学習プログラム)に参加する市内中学生のうち、「市立千葉高校SSHコース」を選択した生徒に対して実施するプログラム 4) 課題研究指導に関する講習会 <ol style="list-style-type: none"> 1) CCSS Festival、2) CCSS Forumにおける生徒発表の事例研究、及び大学教員等の科学技術に関する専門家を指導助言者とする指導過程に関する講習会 5) クロスカリキュラム公開授業及び授業研究会 本体の事業として取り組んでいるクロスカリキュラム授業の公開、及び教科横断型授業についての研究会 6) フィールドワーク指導法講座 フィールドワークの効果的な指導方法に関する講座 7) 課題研究発表の国際大会等への教員派遣 インテル国際学生科学技術フェア (Intel ISEF 2016) の視察 8) 国内外での小中学生対象サイエンスショー及び実験講座 本校生徒による国内、海外の小学生を対象としたサイエンスショー及び実験教室 9) 千葉大学工学部との高大接続事業 今年度締結予定の「千葉市立千葉高等学校と千葉大学工学部との高大接続事業に関する協定書」に基づき、双方による授業見学及び教育課程に係る研究協議を展開 10) 課題研究におけるUCバークレーとの連携 カリフォルニア州立大学バークレー校 (UCバークレー) から課題研究に関する指導助言を受けるなどの連携を進める。(将来的に施設利用や共同実験等が行えるよう核物理学専攻のVetter教授との意見交換を行う)

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 学校種を超えて課題研究等指導者を育成する取り組みについての成果とその評価

④の研究開発内容で記載されている4) 課題研究指導に関する講習会、6) フィールドワーク指導法講座の2つの取り組みはいずれも児童・生徒の活動の場を利用しながら行われた。

○ フェスティバルでの課題研究指導に関する講習会の内容

「国際的な研究発表会での審査基準についての報告」

参加者 小学生19名、中学生44名、高校生38名、保護者3名、引率教員16名を対象に実施

○ フォーラムでの課題研究指導に関する講習会の内容

「CCSS フォーラム参加者への課題研究についてのディスカッション」

参加者 中学生 8名 高校生94名 教員21名 を対象に実施

○ フィールドワーク指導法講座の内容

「サイエンスキャンプⅡにおいて、生徒の研修中に」

参加者 高校教員 3名 生物1名、地学1名、地理1名

2 小・中学校段階から科学的能力や意欲ある人材を発掘し、才能を伸ばさせる。

○ 未来の科学者育成プログラム「市立千葉高校SSHコース」の内容

千葉市内中学生 18名が参加 市立千葉高校にて6回の講座を実施し、CCSS フェスティバル・フォーラムに参加した。

○ 国内外での小中学生対象サイエンスショー及び実験講座と公開理科実験教室の内容

公開理科実験教室 10月29日(土) 県内中学生を対象に次の分野に分かれて実施

物理分野 13名、化学分野 15名、生物分野 4名、地学分野 3名

米国 サンノゼ市 The Tech においてのサイエンスショー 10月11日(火)実施

3 高校と大学の連続性・接続性を意識したカリキュラムを開発するとともに指導者の育成を図る。

○ 千葉大学工学部との高大接続事業

高大接続カリキュラム開発連絡協議会 平成28年6月30日に本校にて開催

千葉大学 5名、千葉市教育員会 2名 本校教員 6名 により、本校の課題研究の指導状況を視察後に実施

○ クロスカリキュラム授業研究会

平成28年12月14日(水)に本校にて実施

参加者 県外教員11名、県内教員23名、千葉県教育委員会2名 千葉市教育委員会6名
クロスカリキュラム授業を見学後本校ホールにて事例研究と研究協議

指導助言者 千葉大学先進科学センター長 加納 博行 教授

○実施上の課題と今後の取組

今年度単年度での科学技術人材育成重点枠での取り組みであったため、評価法についての効果的な手法の開発が難しかった。これは、取組自体が基礎枠での取り組みとオーバーラップしている点と取り組みの内容が本校生徒以外への働きかけであるためその後の調査の実施が行えない点が上げられる。唯一、CCSS フェスティバル・フォーラム参加者が本校に入学する事によりその効果の確認が行える。今回で4回目となったCCSS フェスティバル・フォーラムにおいて、その参加者が徐々に本校の志願者として増えている点からすると今後は十分な効果の確認が行える可能性は高い。