

①平成30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	新たな評価法とカリキュラムによる次世代型科学技術人材の育成
② 研究開発の概要	<p>本研究では、新たな評価法とカリキュラム開発をとおして、21世紀社会の中核を担うことのできる資質・能力である「高度な理数系学力」、「科学的倫理観」、「社会的実践力」をバランスよく備えた次世代型科学技術人材を育成することを目標とする。</p> <p>① 生徒の成長を抑制するボトルネックの抽出による新たな評価法の開発と、課題への速やかな対応を可能にするアクティブ・デザイン型のカリキュラムの実践</p> <p>② 課題発見能力や企画力等、生徒の自発的な活動能力を育て、大学教育へのシームレスな接続を果たす具体的教育手法の開発</p> <p>③ 科学的倫理観、社会的実践力を養う教育モデル「長高メソッド」の実践</p> <p>④ 上位層をより一層伸ばさせる数理融合型カリキュラムの開発</p> <p>⑤ 大学、研究機関、企業等との連携による高度な学習の場の拡充</p> <p>⑥ 国際化教育を一層推進し、国際的な大会等での課題研究の発表を目指す</p>
③ 平成30年度実施規模	<p>3年生 普通科7クラス 280名 理数科1クラス 40名</p> <p>2年生 普通科7クラス 278名 理数科1クラス 39名</p> <p>1年生 普通科7クラス 278名 理数科1クラス 40名</p> <p>(いずれも平成30年5月1日の値による)</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 実験的授業の実施</p> <p>SSWを中心に実験的授業を実施し、次の3点についての研究開発を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボトルネック抽出による評価法 ・アクティブ・デザインによるカリキュラム ・課題発見能力や企画力等、生徒の自発的な活動能力を育てる具体的教育手法 <p>課題発見・解決型の観察・実験の場面において、活動のボトルネック抽出に関わる試行・検証を行うとともに、自発的な探究能力の伸長に効果的な学習支援に関する手法を開発する。</p> <p>(2) 「長高メソッド」による科学的倫理観・社会的実践力を高める取組</p> <p>ア SS総学の実践</p> <p>1年生普通科の総合的な学習の時間の呼称を「SS総学」とし、本校が目指す教育モデル「長高メソッド」（長高とは長生高校の略称）の学力観に則った学習を実践する。全ての生徒が課題研究に取り組み、報告書を作成する。</p> <p>イ スーパーサイエンスワークショップ（SSW）の実践</p> <p>SSWは1年生理数科で行う「長高メソッド」に則った高度な理数系学力、科学的倫理観、社会的実践力の伸長を目指し、探究に必要なプロセスを体験的に学ぶ。実験的授業は主にここで行なう。</p> <p>(3) SS理数科目の実施と連携機関との協働によるプログラム開発</p> <p>ア 学校設定教科SS理数科目の実施</p> <p>理数数学、及び理数物理・化学・生物・地学の目標及び内容を基に、新たな教育手法の実践の場</p>

として、SS理数科目を設定する。

イ 大学、研究所、博物館、企業等、連携機関との協働によるプログラム開発

(4) 理数系学力を高度に伸長させる取組

ア ハイレベルサイエンス講座

イ Super Mathematics

30年度は、ア ハイレベルサイエンス講座 についての事業を実施する。

(5) 国際化に関する取組

ア スーパーサイエンスコミュニケーション（SSC）I II IIIの実践

I 英語でのプレゼンテーション能力の育成

II Science English の実践

イ グローバルサイエンスツアー（海外派遣事業）

ウ スーパーサイエンスグローバルセミナー（SSグローバルセミナー）

(6) 課題研究

ア SS総学（普通科）

SS総学の中で、全ての生徒が課題研究に取り組み、報告書を作成する。

イ 課題研究（理数科）

2年生、3年生の課題研究担当教員をそれぞれ10名（延べ20名）とし、研究指導にあたる。

(7) SSHの活性化と普及発展のための取組

ア サイエンスストップセミナー

イ 千葉県東部地区理数教育推進連絡会（SENEC発表会・交流会）

本校を含めた近隣の理数科設置校（6校）との協働による課題研究発表会を実施する。

ウ 中学生科学実験教室

○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

理数科の1～3年生を対象に適用する。

標準単位数3単位の「総合的な学習の時間」のうち2単位を「SSW」、1単位を「課題研究」（SS）で代替する。高等学校学習指導要領の「総合的な学習の時間」の目標については、「SSW」及び「課題研究」（SS）を通じて高度に達成できる。

理数科の原則履修科目である「理数数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」、「理数物理」・「理数化学」・「理数生物」・「理数地学」のうちから3科目以上、「課題研究」については、すべて学校設定教科「スーパーサイエンス（SS）」の当該学校設定科目で代替する。高等学校学習指導要領で定めた理数科の目標は、すべて学校設定教科「スーパーサイエンス」でより高度に達成できる。

○平成30年度の教育課程の内容

理数科1～3年生生徒に対し、上記教育課程上の特例等を組み入れた教育課程を実施する。教育課程の詳細は章末の関係資料「資料1 教育課程表」に示す。

○具体的な研究事項・活動内容

本年度はSSH第2期3年目にあたる。研究開発計画に従い、以下の取り組みを行った。

(1) ボトルネック抽出による評価法及びアクティブ・デザインによるカリキュラムに関する実験的授業は、SSW内において、6/26「よく回るコマの研究」、11/13「風船の持つエネルギーを測定する」を実施した。6/26「よく回るコマの研究」では、10名の教員によるパフォーマンス評価を行ない、教員の資質向上のための研修の場とするとともに、パフォーマンス評価の経験の多寡による教員間の評価のばらつきに等ついて検証した。

(2)-1 **SS総学**では、普通科1年生「長高メソッド」（長高とは長生高校の略称）の学力観に則った学習を実践し、生徒280名、教員26が13講座のゼミに関わり、115件の課題研究を行なった。1月末に報告書（論文）の提出、2月にポスター発表会を実施し、研究の成果を共有した。

(2)-2 **スーパーサイエンスワークショップ（SSW）**は、理数科1年生39名に実践した。研究計画に従い、(1)実験的授業、(2)大学、研究機関との協働によるプログラム開発、及び(6)課題研究に関わる学習を行なった。平成28年度からSSW内に取り入れた統計学習については、その学習を活かした研究が、千葉県児童生徒科学作品展科学論文の部において特別賞を受賞するなど、成果を上げた。

(3)-1 **SS理数科目**については、「高度な理数系学力」の伸長を目的とした学習を行った。

(3)-2 **大学、研究所、博物館、企業等、連携機関との協働によるプログラム開発**（主なもの）では、

① 関東天然瓦斯開発株式会社（企業連携講座、1年生5/15, 5/29, 2年生10/10）

② 三井化学株式会社（企業連携講座、1年生12/18）

③ 日本技術士会千葉県支部（ハイレベルサイエンス講座、1・2年生7/21）

④ 千葉工業大学（大学で学ぶ講座、1年生12/8）

⑤ 千葉県環境研究センター（環境講座、1年生1/15, 1/29, 2/19）

⑥ かずさDNA研究所（生命科学講座、2年生12/12, 12/19, ハイレベルサイエンス講座、12/22）

⑦ 千葉県立中央博物館（サイエンスフィールドワーク、2年生、地学10/8）生物は台風で中止

特に、③の日本技術士会による講座は、プログラミングと機器製作を組み合わせ、学力上位層をより伸長させるための取組みとして展開した。

(5) **国際化に関する取組**については、スーパーサイエンスコミュニケーション（SSC）Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの授業を実践するとともに、SSグローバルセミナーを実施した。この講座は、千葉大学の協力を得て、大学院留学生5名をTAに、環境等に関わる課題とその解決について英語で討議・発表するワークショップである（10/7, 10/8, 本校）。

海外派遣事業（科学交流）では、生徒を台湾へ派遣した。派遣期間は2/18～2/22（5日間）、交流校は台北市立麗山高級中学である。14名の生徒（普通科4名、理数科10名）が課題研究の英語による口頭発表と科学交流を行い、科学的な資質・能力を高めた。

(6) **課題研究に関する取組**については、普通科1年生については上記(2)-1参照。理数科1年生については、SSW内で課題研究に必要な探究のプロセスを学び、2年生からの課題研究実施へ向けたスキルの向上を図るとともに、課題研究ガイダンス（課題研究のテーマ決めのための学習）を行い、生徒の資質・能力や意識の伸長を数値化する取組みを行った。理数科2年生については、数、物、化、生、地の各分野2名、計10名の教員が指導にあたった。高校生理科研究発表会（千葉大学、9/29）で17件のポスター発表を行った。その他、日本生物学会千葉県支部大会（ポスター発表）、気象観測機器コンテスト（ポスター発表）、高等学校文化連盟自然科学専門部会（口頭発表）等の大会で研究の成果を発表した。SSCⅡ内では、自らの課題研究の内容を英語で発表する学習を行なったり、台湾で課題研究の口頭発表を行ったりなど、(5)国際化に関する取組との横断的学習を行った。

(7) **SSHの活性化と普及発展のための取組**については、講師として、田中千秋氏（元UR都市機構）を招き、「都市計画でまちづくり～まちはどうやってできるのか～」と題し、全校生徒を対象に、都市計画の重要性や震災復興の状況に関する講演会（サイエンスストップセミナー、9/27）を行った。近隣理数科設置校との交流では、本校主催による課題研究発表会（千葉県東部地区理数教育推進連絡会）を2/6に実施した。本校、県立佐原高校、県立匝瑳高校、県立成東高校、県立木更津高校、銚子市立銚子高校により、47件のポスターを発表した。成果の公表・普及については、授業公開（5/26, 11/17）、学校Webページの充実（随時）、さらに、本校SSHの機関紙「SSH通信」の発行（7月、3月）、SSH事業報告書（3月）、アクティブラーニング研究資料集（3月）を刊行するとともに、関係機関へ送付し、SSHの成果の公表、普及に努めた。また、関東理科研究発表会（千葉、埼玉、茨城、山梨の4県の理科部会合同による教員研修会）において、本校SSHの成果を発表した（栃木県総合教育センター 11/16）。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

成果 1 新たな評価法の開発とアクティブ・デザイン型カリキュラムの実践

現在、試行の段階をほぼ終え、実践による一般化に取り組んでいるところである（本報告書 p11）

成果 2 本校が目指す教育モデル「長高メソッド」の実践

SS総学（普通科1年の総合的な学習の時間の呼称）及びSSW（スーパーサイエンスワークショップ、理数科1年の学校設定科目）を中心に全校規模で実践した。ここでは、科学的探究に必要な基礎力を学ぶとともに、科学的リテラシーを基盤とした科学的倫理観、社会的実践力の育成を目指した学習を行った。SS総学では、生徒全員が課題研究に取り組み、ポスター発表と論文の作成を行った（理数科の課題研究は2,3年で実施）。この3年間で延べ93名の教員がSS総学、及びSSWの指導に関わった。生徒の資質・能力の向上はもちろんのこと、教員の資質や意識の向上についてもはかることができたと考えられる。

成果 3 生徒の科学的な資質・能力を高めるための新たなカリキュラム開発

「課題研究のテーマ設定に関するプログラム開発」や「サイエンスツアーとポスター発表」等では、評価によって見いだした課題を改善し、生徒の科学的な資質・能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントを実践した。また、昨年度から本格実施している「ハイレベルサイエンス講座」については、上位層の学力をより一層伸ばさせ、大学との接続を意識したカリキュラム開発を実践した。本年度は、これらの講座が軌道に乗り、効果的な資質・能力の育成を行うことができたと考えられる。

成果 4 課題研究

課題研究については、本校SSHの柱と位置づけ、普通科ではSS総学で全員が、理数科では、SSWで探究に必要な基礎力を身につけ、2,3年で全員が課題研究（学校設定科目）に取り組んだ。外部の大会等に積極的に参加し生徒の活動の場を広げるとともに、本校主催の課題研究発表会（SENEC発表会 p48）を行い、近隣の理数科設置校へ発表の場と科学交流の場を提供し、課題研究をとおした地域の高校との共栄を進めることができた。

成果 5 国際化の取組

SSHの取り組みが発端となって、校内組織として「国際交流推進室」を設置し、SSHにとどまらず、学校全体として国際化へ取り組んでいる。台湾の大学、高校での課題研究の口頭発表（ワールドサイエンスツアー）や、海外からの留学生（大学院生）10名程度をTAとして、英語による科学的コミュニケーションスキルやプレゼンテーションスキルを養うワークショップ（SSグローバルセミナー）等を実施し、生徒のスキルや意識の向上を図ることができた。

○実施上の課題と今後の取組

現在、より効果的なカリキュラム・マネジメントの試みとして、学習モジュールによるアクティブ・デザイン型のカリキュラムの開発を進めている。これは、PDSA（Plan, Do, Study, Act）サイクルをできるだけ短期間で回し、学習上の課題の掌握（評価）と課題解決（改善）を一体化させることをねらいとしている。同時に、学習上の課題として、「ボトルネック」の概念を導入し、ボトルネックを見いだすための手法についても開発を進めているところである。