

千葉県立長生高等学校	指定第 2 期目	28～32
------------	----------	-------

① 平成 29 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書（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長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 29 年度実施規模	<p>3 年生 理数科 1 クラス 40 名 ※ 3 年生は、入学時経過措置 1 年に該当</p> <p>2 年生 普通科 7 クラス 280 名 理数科 1 クラス 40 名</p> <p>1 年生 普通科 7 クラス 280 名 理数科 1 クラス 39 名</p> <p>※ サイエンストップセミナー、サイエンスフィールドワーク、サイエンス部の活動等については、全校生徒 966 名を対象とした。</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 S S 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>

(3) S S 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

ア 学校設定教科 S S 理数科目の実施

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

29年度は、ア ハイレベルサイエンス講座 について、事業の試行と検証を行なう。

(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 (S S C) 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 (S S グローバルセミナー)

(6) 課題研究

ア S S 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) S S H 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「S S W」、1単位を「課題研究」(S S)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、「S S W」及び「課題研究」(S S)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(S S)」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29年度の教育課程の内容

1・2年生理数科生徒に対し、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。

なお、3年生は経過措置1年目(入学時)に該当するため、特例によらない通常の教育課程となる。

○ 具体的な研究事項・活動内容

本年度はS S H第2期2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、6/27, 7/18, 10/3, 1/9, 2/6, の5回実施した。いずれも授業実施者1名, 授業観察者5名によるワークショップ形式の講座とした。昨年度の課題設定と評価法に関する研究を踏まえ、本年度は、「見通しを持った観察, 実験」「現象を科学的に考察し, 記述する」「主体的に研究計画を立案する」の3つの目標を設定し, 指導法についての研究開発を行なった。

(2)-1 SSW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28名が13講座のゼミに関わり, 185件の課題研究が行なわれた。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。昨年度から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, 高校生理工学研究発表会(千葉大学)で特別賞を受賞するなど, 成果を上げた。

(3)-1 SSW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5/16, 5/30, 2年生12/13)
- ② 三井化学株式会社(企業連携講座, 1年生12/12)
- ③ 千葉大学(ハイレベルサイエンス講座, 1・2年生, 6/10, 6/24)
- ④ 千葉工業大学(大学で学ぶ講座, 1年生12/9)
- ⑤ 千葉県環境研究センター(環境講座, 1年生1/23, 1/30, 2/20)
- ⑥ かずさDNA研究所(生命科学講座, 2年生11/8, 11/15, ハイレベルサイエンス講座, 12/16)
- 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, 生物6/10・11, 地学11/5)

特に, ①②の企業連携講座については, 昨年度の評価, 検証をもとに, 講義形式から対話形式へ講座の構成を変更した。③⑥のハイレベルサイエンス講座は, 学力上位層をより伸長させるための新たな取り組みとして, 本年度から研究開発を開始した。

(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の授業を実践した。また, 昨年度の試行を経て, SSGローバルセミナーを本格実施した。この講座は, 千葉大学の協力を得て, 大学院留学生9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(8/2, 8/3, 茂原市総合市民センター)。

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2/5~2/9(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5名, 理数科9名)が課題研究の英語による口頭発表と科学交流を行い, 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り組みを行った。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。高校生理工学研究発表会(千葉大学, 9月)で18件のポスター発表を行った。その他, 国際研究発表会(千葉大学, 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, 菅沼悠介氏(国立極地研究所准教授)を招き, 「地質時代に日本の地名が刻まれるか?」と題し, 全校生徒を対象に, 千葉時代(チバニア

ン)の重要性や地質時代の時代設定に関する講演会(サイエンスストップセミナー, 9/28)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2/7に実施した。本校1・2年生生徒759名, 及び他校生徒120名が参加し, 52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(5/27, 11/10), 学校Webページの充実(随時), さらに, SSH通信(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。

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 実験的授業によるボトルネック抽出によって, 優先して伸ばさせるべき能力が明らかになった

実験的授業を実施し, ボトルネック抽出と授業改善を試みた。本校生徒の場合, 課題発見や観察・実験, 検証の計画を立てるなどの構想力や企画力, 及び論理的な文で記述する等の表現力の伸長が不十分であることが主体的な探究活動の妨げになっていることが確認できたことから, 今後は, これらの資質・能力を優先して伸ばさせることが効果的であると考えられる。また, そのための実践も始めている。

成果2 資質・能力の伸長に効果的な講座の形態についての分析を行い, プログラムを改善した

28年度の1年生理数科生徒(現在2年生)を対象に, どのような形態の講座から, 自らの資質・能力の伸長を実感できたのか意識調査を行った。その結果, 調査, 発表, 体験等, 生徒の主体的な活動を中心とした講座が上位を占めた。一方, 講義形式による一斉授業は, 実感がともないにくい傾向が見られた。

これらの結果を踏まえて, 本年度のカリキュラムに反映し, 改善を行った。今後は, 課題1に示したボトルネック解消に効果的な学習を交え, より柔軟で短時間に対応できるカリキュラム(アクティブデザイン型カリキュラム)の研究を進めていく計画である。

成果3 課題研究に取り組む生徒全員がポスター発表を行うことができた

1年生普通科はSS総学内, 2年生理数科は9月千葉大学等の発表会において, 生徒全員が課題研究のポスター発表(203件)を行うことができた。これまで研究の進度の遅れなどから, 発表会に間に合わなかった生徒が何名か出ていたが, 本年度は全員が発表を果たした。これは, 本校における課題研究指導(課題の発見, 探究方法, 考察, 表現等の指導)が順調に進んでいることを示すと考えられる。資質・能力の伸長についても, 課題研究が成果をあげていることが明らかになっている。

成果4 本校独自の教育モデル「長高メソッド」によって, 教員の資質向上を図ることができた

本校が目指す教育モデル「長高メソッド」を設定し, SSHを学校全体の教育活動として展開するための指針とした。本年度, 新たに, 若手教員を中心とした勉強会(アクティブラーニングワーキンググループ)を立ち上げ, SSHの活動と全校アクティブラーニングの取り組みを有機的に融合させた授業改善に取り組んだ。SSHは生徒の資質向上や学力伸長だけでなく, 全ての教科, 科目の授業のあり方や, 教員の資質向上にも効果的に作用している。

○ 実施上の課題と今後の取組

現在, ボトルネックを解消する手立てとして, OUTPUT活動を授業に取り入れる試みを進めている。ここでいうOUTPUT活動とは, 「知識や思考を主体的に再構成して表現する活動」と定義する。課題発見や観察・実験, 検証の計画を立てるなどの構想力や企画力, 及び論理的な文で記述する等の表現力の伸長には, 意識的なトレーニングが必要であり, 思考のプロセスを体験的に習得させる必要があると考えている。このことは, 生徒の意識調査(成果2)からも裏付けられたと考えられる。

本年度, 資質・能力の伸長に効果的な講座の形態を抽出し, カリキュラム改善を行ったが, こうした調査には時間がかかるため, カリキュラム改善の周期も長くなる傾向がある。しかし, 生徒の立場に立てば, カリキュラム改善のサイクルは短いほど望ましいと考えられる。教員の直観に頼らず, 客観データをもとに行うカリキュラム改善のサイクルを短くすることが今後の研究開発の課題である。

