

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）

① 研究開発課題	<p>テーマ「知の構造化、そして共有化」</p> <p>「知の構造化」・・・課題を科学技術の視点から把握し、解決策を模索して、それを他へ働きかけ、組織的に行動できる能力。</p> <p>「知の共有化」・・・「知の構造化」を全生徒に広げ共有する。</p>
② 研究開発の概要	<p>SSH指定校として、科学技術の視点から共時的かつ通時的に「課題」を把握し、解決策を模索し、それを他へ働きかけ、組織的に行動できることを「知の構造化」と捉え、科学教育を充実させた教育活動の中で「知の構造化」ができるリーダーの育成を目指して活動してきた。科学分野の全国大会での活躍等、その成果と実績を今後一層高め、「リーダーを育成する進学校」を掲げる本校として、5項目の研究の対象を全校生徒に広げることで「共有化」を図る。</p> <p>研究課題 1 科学教育の充実による高い意欲と学力、基礎科学技術の習得</p> <p>研究課題 2 トライアル&エラーによる課題解決能力の育成</p> <p>研究課題 3 先端知ある高・大・産の連携による生徒の研究意欲の啓発</p> <p>研究課題 4 「志」あるリーダーの育成</p> <p>研究課題 5 国際感覚と発信力を持った生徒の育成</p> <p>科学教育のすそ野を広げつつ、本校生徒全員が論理的に構造化した知識や価値を多様な方法で他者や集団に発信する能力を身につけることで「知の共有化」を推し進めていく。</p>
③ 平成28年度実施規模	<p>(1) 科学の基本的素養及び課題解決能力の育成については、全校生徒を対象とする。</p> <p>(2) 国際的な科学技術研究者を目指す生徒の育成については、希望者・推薦者を対象とする。</p> <p>(3) 地域の小・中学校や自治会、高校及び大学・企業等の研究機関との連携を図る。</p> <p>(4) 科学教育に意欲のある高校との連携を国、県との協力体制のもとに行う。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎科学技術の習得 ・課題解決能力の育成 ・高校・大学・外部機関との連携 ・「志」あるリーダーの育成 ・国際性の育成 <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定教科「スーパーサイエンス」を実施。 <p>○平成28年度の教育課程の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「SS課題研究基礎」の実施 1学年全員対象 ・「SS課題研究」の実施 2学年希望者選択 ・「SS研究論文」の実施 3学年希望者選択 ・「SS保健体育」の実施 1, 2学年全員対象 ・「SS英語表現Ⅰ」の実施 1学年全員対象 ・「SS情報」の実施 1学年全員対象 <p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p>研究課題 1 科学教育の充実による高い意欲と学力、基礎科学技術の習得</p> <p>仮説 1 中・高・大の連続性を踏まえた教育プログラムの充実化により、「知の構造化」の骨格を透明化し、文系生徒も含めた基礎的科学リテラシー習得の動機づけを促進するこれによって「知の共有化」の基盤を形成する。</p> <p>実施内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 年度当初に、外部講師として栄養士を招き、1年生運動部加入者に「講演会」を実施し「スポーツ」と「栄養学」の関係を学習させ、科学教育に関する意識の向上を図った。 ○ 前期SSHで培ったこれまでのノウハウを生かし、通年で1・2年生全員を対象に理科教育の

充実を図り、課題研究を充実させた。特に今年度は、1年生最初の課題研究基礎の時間に「理科課題研究ガイドブック」を1人1冊配布し、課題研究の進め方・文献の調べ方・研究計画の立て方・成果のまとめ方・発表の仕方を学ばせた。

- 思考力・論理性の育成のため、通年で1・2年生全員を対象に基礎から発展まで含む数学教育を充実させた。
- 1学年及び2学年において、「保健」を「SS保健体育」として全員履修させ医療や福祉分野に応用可能なスポーツ科学、運動生理学の基礎学習を行った。また、トレーニング時の心拍数や負荷と運動量の関係や有効なトレーニング等について基礎研究を体験させた。
- 1年生全員を対象に「英語表現I」を「SS英語表現I」、「社会と情報」を「SS情報」として独自のカリキュラムを作成し、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力、情報リテラシー能力を育成した。
- 前期SSHで作り上げたネットワークを活かし、1・2年生を中心に大学大学院・研究機関を訪問し、実習・実験を体験することで、研究への興味関心・意欲を高めた。

研究課題 2 トライアル&エラーによる課題解決能力の育成

仮説 2 理数系知識を実践的に活用する体験を通して「知の構造化」に必須となる科学的知識を習得する。

仮説 3 具体的な課題への取り組みによって、分断化されていた各理数系知識間の関係を理解し、「知の構造化」の要となる理数系知識の俯瞰的視点を習得する。

仮説 4 運動部におけるスポーツ科学の実践的活用によって理系だけでなく、文系生徒の科学的リテラシー習得の動機づけを促進する。

実施内容

- 1年生全員を対象に、千葉大学工学研究科教授・斎藤氏、2年生全員を対象に、東京大学経済学研究科教授・川口 大詞氏。2年生希望者対象に、東北大学工学研究科教授安斎浩一氏による「大学模擬授業」をおして、理数教育への興味・関心・意欲を高めた。
- 1年生全員を対象に、大学・大学院や企業等の研究職で活躍する本校卒業生による「進路トーク」を2月に実施した。「進路」や「キャリア」への意識を高め、単なる「知識」の獲得ではなく、それを発展させて活用する意識の啓発を行った。
- 「SS保健体育」の「エネルギー」を軸に考える授業では、「有酸素運動能力の向上」をテーマに行った。心拍数と有酸素運動について、1500m走のタイムを基に、30分間走でのターゲット心拍数・走行距離などの目標値を設定した。実際に心拍数計測器を付けてデータを取り、最大心拍数・平均心拍数・走行距離などの数値について仮説を立て、自己のデータを分析し1学年はアナログ形式、2学年はデジタル形式で考察した。「運動技能の向上」を図るために「動作解析の基本」を学び実践する授業では、1年マット運動、2年バレーボール、跳び箱運動、バスケットボールにて研究を進めた。データ処理は、1年生は映像処理ソフトを使い、2年生はipad miniを利用しながら研究を進めた。
- 「SS課題研究基礎」を1年生全員に履修させ、国立科学博物館研修を実施し、クロスカリキュラム的な学習に取り組ませた。調べ学習を中心に、各班で調べた内容をまとめ発表する一連の流れを取り寄せた。その後、各クラス5～6名のグループを作り興味・関心を持ったテーマの研究を進め、年度末には合同発表会を行うことで思考力・判断力・表現力及びプレゼンテーション能力を育成した。
- 「SS課題研究」を2年生の希望者に選択履修させ、より高度な科学研究を行わせる。大学や研究機関を訪問させ、その研究は科学系部活動と連携させ、課題解決能力を活用・深化させて更に充実した研究を実施し発表した。
- 2年次に「SS課題研究」を選択履修した生徒の中から、科学系部活動と連動させたより高度な研究を行った。「課題研究」の成果を論文としてまとめ、全国の生徒研究発表会での発表を目指す「SS研究論文」を3年生の希望者に選択履修させ、研究論文をまとめた。
- SSH1指定校・茨城県茗溪学園と連携し、1・2年生希望者を対象に5月に筑波山、7月に屋久島へのフィールドワークを実施した。

研究課題 3 先端知ある高・大・産の連携による生徒の研究意欲の啓発

仮説 5 理数系知識が実際の研究と産業の現場でどのように活用されているのかを知ること
で、「知の構造化」の効果を生徒自らが発見する。

実施内容

- 埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラム・ベーシックコースに1年生が参加した。
- 前期SSHで作り上げたネットワークを活かし、1・2年生を対象に年間を通して、大学・大学院・研究所等を訪問し、実習・実験を体験することで、研究への興味・関心・意欲を高めた。また、前期SSCで大学・大学院に在籍している本校卒業生と積極的に連携している。
- 大学・大学院教授等から自分の課題研究に対する助言や指導を受け、高校で身につけるべき知識や技術、価値観の重要性を認識させた。

主な連携機関

東京大学大学院工学系研究科、屋久島環境文化研修センター、埼玉大学教育学部長理学研究室、産業技術総合研究所、高エネルギー加速器研究所

- 9月全校生徒対象に、日産自動車グローバル技術渉外部部長・長谷川 哲男氏による演題「車の電動化と知能化」による「SS特別講演会」を実施した。

研究課題 4 「志」あるリーダーの育成

仮説 6 現代社会における科学技術の効果と弊害の両面を直視することで「構造化された知」を倫理・哲学・未来ビジョンをもって活用する動機づけをする。

実施内容

- 2学年対象に、ホテルオークラ会長清原當博氏による「リーダー育成講演会」を2月に実施した。
- 1学年対象に、大学・大学院や企業等の研究職で活躍する本校卒業生による「進路トーク」を実施し、「進路」や「キャリア」への意識を高め、単なる「知識」の獲得ではなく、それを発展させて活用する意識の啓発を行った。
- 春日部市と連携し、1・2年生の希望者が11月に「地域活性化ボランティア活動」を実施した。
- 埼玉県教育委員会事業「骨太のリーダーを育成する高校生のための埼玉版リベラルアーツ事業」と協働し、年間を通して、以下の「リーダー育成事業プログラム」へ生徒を派遣した。
 - ・高校生のためのアスペン古典セミナー参加
 - ・芸術文化アカデミー参加
 - ・東日本大震災被災地訪問参加
- 多彩な体育行事（5月、7月、10月、12月）を通じて仲間と切磋琢磨することで「人間力」を育成した。
- 各種大会・行事で実績を収めた生徒による「報告会」を実施し、体験を共有した。

研究課題 5 国際感覚と発信力を持った生徒の育成

仮説 7 情報リテラシーと英語を含むコミュニケーション技術を習得することで、「知の共有化」を自ら推進する動機づけをする。

実施内容

- 「SS課題研究基礎」「SS課題研究」「SS研究論文」の発表活動を通してプレゼンテーション能力を育成した。
- 1年生全員を対象に「英語表現I」を「SS英語表現I」、「社会と情報」を「SS情報」として独自のカリキュラムを作成し、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力・情報リテラシー能力を育成した。
- 学年全体による「研究発表会」を6月、1月、2月、3月に実施し、生徒のプレゼンテーション能力の育成を行った
- 兄弟校であるオーストラリアのメルボルンハイスクールの学生を受け入れ年度にあたる今年、交流会で「SS課題研究」選択者が英語で研究発表を行った。
- 埼玉県教育委員会事業「海外派遣プログラム（県立高校グローバルリーダー育成塾）」にチャレンジし、アメリカ短期研修に代表生徒2名が参加し、バーバード大学やマサチューセッツ工科大学で交流をおこない、国際感覚を養った。
- 埼玉県教育委員会主催の英語スピーチコンテストに参加し、英語によるコミュニケーション能力を育成した。
- 11月、埼玉県教育委員会主催「サイエンスフェア」に科学系部活動生徒がブース形式で参加した。
- 9月に近隣の小・中学生及び保護者を対象とした「サイエンス教室」を近隣の高校3校合同で実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 今年度の取組

- ・実施した事業すべてにおいて、生徒アンケートを実施した。
- ・事業後にSSH企画部にて、評価点と反省点・課題をまとめ、次回の事業に反映させた。
- ・7月の運営委員会で、今年度の取り組みについてご指導いただき後半のSSH活動に活かした。
- ・1年生を中心に、複数回発表する場を設定し、3月の生徒課題発表会に繋げた。
- ・1学年全員が取り組む「SS課題研究基礎」は、昨年度の反省を活かした取り組みができた。

2 評価できる点

- ・今年度計画していた企画はすべて実施でき、どの企画も満足いく効果が得られた。
- SSH課題研究基礎、SS課題研究、SS研究論文、国立科学博物館調べ学習・発表会、メルボルン高校留学生との交流における英語研究発表、9月実施の全校講演会、2月実施の学年講演会、大学・大学院や企業等の研究職で活躍する本校卒業生による「進路トーク」、SSH屋久島研修、筑波山フィールドワーク、城ヶ島臨海地質研修、ブラッシュアップ写真研修、産業技術総合研究所実習、高エネルギー加速器研究所実習、春日部高校・浦和高校・川越高校・熊谷高校4校によるロボットコンテスト開催、SSH全国生徒研究発表会参加、物理チャレンジ参加、科学の甲子園埼玉地区予選参加、春日部・不動岡・越谷北高校3校合同企画小中学生対象「サイエンス教室」、県教委主催「サイエンスフェア」参加、春日部高校SSH生徒課題研究発表会（公開）、

3 成果結果

- ・物理チャレンジ1次チャレンジ22名参加、2次チャレンジ1名進出。
- ・全国SSH生徒研究発表会 ポスター賞受賞
- ・「サイエンス教室」に220名の小中学生が参加。
- ・科学の甲子園埼玉大会11位
- ・県教委主催「サイエンスフェア」16名が参加し、科学の楽しさを小中学生に伝えた。
- ・県CW協議会1位、県無線専門部コンテスト1位、県フォックスハンティング大会1位
- ・埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラム・ベーシックコースに1年生参加。

○実施上の課題と今後の取組

昨年度の課題解決に向け取り組んできたが、解決には至っていない。引き続き、継続して取り組んでいく。

1 課題解決能力の育成

今年度「SS課題研究基礎」について、テーマ設定の仕方・テーマに対して仮説・データ処理・検証・考察・まとめを一連の内容として指導をした。その結果、テーマ設定が理系分野に偏った。今後、テーマ設定の仕方も含め、指導者側の共通理解をさらに深め、生徒に段階を踏んでサイエンス的視点での取り組みをさせていく。

2 大学以外の研究機関との連携強化

これまでの取り組みをとおして、十分とまでは言えないが大学との連携はある程度でおこなうことができた。しかし、研究機関との連携はまだまだ不十分である。次年度は、大学との連携もさらに充実させながら、研究機関との連携を密にしていきたい。

3 国際性の一層の向上

「国際性の向上」に関しては、メルボルン高校との連携により自分たちの研究を英語でプレゼンテーションするなど、I期目に比べ大きな一歩を踏み出した。今年度の取り組みを継続させながら、英語での論文発表に参加する生徒数の増加を目指したい。

4 科学系部活動の活性化

学校全体で約6割の生徒がが運動部に所属する傾向は、今年度も変わっていない。文化部を希望する生徒の中で、科学系部活動を希望する生徒の割合が少ないのは、今年度も大きな課題である。

科学系部活動の充実が課題研究の充実に繋がるためこれまで以上に科学系部活動の活性化が必要である。

