

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	高い志をもち未来を切り拓く国際的な科学技術系人材の持続的育成
② 研究開発の概要	<p>第4期3年目のSSH事業では、4期1,2年目の成果と課題を踏まえ、継続実施の取組を含めた以下の取組について、SSH主対象生徒を中心に全学年に対して実施した。</p> <p>1 「高い志」を醸成する指導法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 役割の違う3種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）を利用した評価法の実践。 SSH委員（生徒）によるSSH事業の企画・交渉・運営する機会の設定。 生徒の自主的な学習活動を支援するiStudio、視聴覚室、フューチャーラボ活用の呼びかけ。 <p>2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 普通科2年生普通コース理型 課題研究における基礎知識・技能の習得および実験をデザインし探究する力を育成。 普通科3年生普通コース理型 総合的な学習の時間『SS課題研究Ⅱ』を本格実施。議論力・分野俯瞰力・学際的思考力を育成。 理数科1年生 テーマ設定や課題研究における基礎知識・技能の習得、分野を俯瞰して思考する力を育成。 理数科2年生 課題研究のレベルアップとともに国際的に活躍できる語学力等の習得を目標に、英語での発表・質疑応答力を育成。 理数科3年生 学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅡ』、総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅲ』を本格実施。英語論文作成、成果発信の能力を育成。後輩の研究活動を指導、助言する力を育成。 <p>3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 小中学生に対する本校SSH事業の普及活動。 「つくばサイエンスツアー」、「科学の甲子園」のメンターとして卒業生を活用。 理数科3年生の外部での課題研究英語発表会に理数科2年生が参加。 理数科2年生の課題研究活動を理数科3年生がサポートするチューター制の導入。 <p>4 その他の取組</p> <ul style="list-style-type: none"> SGHと合同で研究発表会を開催。
③ 平成30年度実施規模	<p>全校生徒（1195名）を対象とし、主に理数科1,2,3年生（40名+40名+40名=120名）、普通科1年生（361名）、普通科2,3年生普通コース理型（400名）を中心に実施。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>研究の仮説</p> <p>仮説Ⅰ 役割の違う3種類のルーブリックや、生徒が主体的に学習し企画・交渉・運営する場の設定、外部からの様々な働きかけは、高い志を醸成するのに有効である。</p> <p>仮説Ⅱ 全校生徒が行う課題研究と、それをサポートする設定科目やプログラムの効果的な運用は全校生徒に対して「探究する」、「思考する」、「行動する」という未来を切り拓く資質・能力の育成に有効である。</p> <p>仮説Ⅲ 卒業生・大学院生や小中学校・科学財団など地域の組織との連携、効果的指導法の学校全体への普及は、持続的に人材を育成・輩出するのに有効である。</p> <p>第一年次（2016年度<平成28年度>）</p> <p>(1) 高い志を醸成する指導法</p> <ul style="list-style-type: none"> ビジョンルーブリック、長期ルーブリックの試行。短期ルーブリックの一部試行。 外部専門家による評価と改善。

- ・「高い志」の源流に触れる取組を実施
- ・iStudio、フューチャーラボ、SSH委員制度の試行的運用。
- (2) 未来を切り拓く資質・能力の育成法
 - ・学校設定科目『AI課題研究Ⅰ』『CS学際科学』『CS人間科学』『SG思考基礎』『SG探究基礎』を1年生で実施。
 - ・個人での課題研究、ポスター発表。
 - ・課題研究英語ポスター発表会、日本語ポスターセッションへの参加。
- (3) 人材を持続的に育成・輩出する指導法
 - ・生徒による理科教室の企画・運営・交渉を試行。
 - ・金沢泉丘サイエンスグランプリを地域の科学財団と共催。
 - ・卒業生や上下級生の関わりを高める企画の試行、高校生による科学の祭典へ参加。
 - ・大学での数式表記や専門用語の英語表現などの大学教員との情報交換・共有。
- (4) その他
 - ・SS部など科学系部活動への支援。
 - ・国際科学技術コンテスト、科学の甲子園に向けたサポート試行。
 - ・金沢泉丘サイエンスグランプリの開催。
- (5) 事業全体
 - ・第4期の新たな取組状況の検証と準備（特に課題研究について）。

第二年次（2017年度＜平成29年度＞）

- (1) 高い志を醸成する指導法
 - ・各ルーブリックや取組の改善と実施、試行拡大。外部専門家による評価と改善。
 - ・iStudio、フューチャーラボ、SSH委員制度の本格運用。
- (2) 未来を切り拓く資質・能力の育成法
 - ・学校設定科目『AI課題研究Ⅱ』『CS実験科学』『CS人間科学』『サイエンス・イングリッシュⅠ』『SS課題研究Ⅰ』を2年生で実施。
 - ・理数科2年生で海外研修の実施。
 - ・課題研究英語ポスター発表会、日本語ポスターセッションで発表。
 - ・SGHクラスと連携した課題研究と発表会の実施。
- (3) 人材を持続的に育成・輩出する指導法
 - ・第一年次の各取組を本格実施し、普及を図る。
- (4) その他
 - ・各取組の本格実施と改善。
- (5) 事業全体
 - ・第4期での新たな取組状況の検証と準備（特に普通科・理数科の課題研究について）。
 - ・第4期第1年次の検証とそれに基づいた改善。

第三年次（2018年度＜平成30年度＞）

- (1) 高い志を醸成する指導法
 - ・各ルーブリックや取組の本格実施、中間まとめと改善。
 - ・iStudio、フューチャーラボ、SSH委員制度の効率的運用法の集約、中間まとめ。
- (2) 未来を切り拓く資質・能力の育成法
 - ・『AI課題研究Ⅲ』『サイエンス・イングリッシュⅡ』『SS課題研究Ⅱ』を3年生で実施。
 - ・課題研究英語発表会で発表、その他外部の発表会・コンテストに参加。
 - ・SGHクラスと互いの課題研究について、英語によるディスカッションを行う。
 - ◇新2年生：第2年次と同じものを実施する。
 - ◇新1年生：2年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施する。
- (3) 人材を持続的に育成・輩出する指導法
 - ・各取組について中間まとめ。
 - ・発表会を北陸先端科学技術大学院大学と合同開催。
- (4) その他
 - ・各取組の中間まとめ。
- (5) 事業全体
 - ・第4期での新たな取組状況の検証（特に普通科・理数科の課題研究について）。
 - ・第4期第2年次の検証とそれに基づいた改善。
 - ・事業全体の検証と改善（特に「高い志」の醸成について中間まとめ）。

第四年次（2019年度）

- ・中間評価や3年間の成果と課題の検証により、事業全体の改善点を分析・実施するとともに、普及を図る。

第五年次（2020年度）

- ・事業全体を検証・総括し、更なる普及を図るとともに、次期に向けた方策を検討する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

科学全般を幅広くとらえるため、特に理数科の1、2年生において、必修科目の「世界史A」、「現代社会」、「情報の科学」、「保健」、「家庭基礎」および「総合的な学習の時間」を削減し、理数理科の内容を充実させるとともに、学校設定教科・科目を設定する。

〈削減した必修教科・科目等（削減単位数）〉

世界史A(1)、現代社会(1)、情報の科学(1)、保健(2)、家庭基礎(2)、総合的な学習の時間(0または2)

- 1 学校設定教科『コスモサイエンス』を開設し、「世界史A」、「現代社会」、「情報の科学」、「保健」、「家庭基礎」、「総合的な学習の時間」の一部を代替・補填する。
- 2 学校設定教科『人間科学』を開設し、「保健」、「家庭基礎」の全部、「現代社会」の一部を代替・補填する。
- 3 世界史A「(3)現代の世界と日本」と現代社会「(2)現代の社会と人間としての在り方生き方」の2つの大項目において、重複する分野について内容を精選する。

○平成30年度の教育課程の内容

- 1 理数科3年生に、学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅡ』、総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅲ』を開講した。
- 2 普通科3年生普通コース理型に、『SS実課題研究Ⅱ』を開講した。

○具体的な研究事項・活動内容

1 「高い志」を醸成する指導法の開発

- (1)3種類のルーブリック(ビジョン、長期、短期)を全学年で使用した。ビジョンルーブリック、長期ルーブリックをメタ認知的に扱い、短期ルーブリックでパフォーマンスの評価を行った。また、関西地区のSSH校と高大接続に向けた標準ルーブリックの開発を協議・研究中である。
- (2)特別講義、外部講演会、大学主催のセミナー参加募集の広報活動をSSH委員が担当した。その他、金沢泉丘サイエンスグランプリ(本校主催の科学競技会)をSSH委員(生徒)が企画・運営し、自主的に活動する機会を設けた。
- (3)iStudio(アクティブラーニング専用特別教室)、視聴覚教室を「科学の甲子園」に向けての勉強会場として生徒に開放した。また、放課後の生徒の自主的な実験活動を支援するために設けたフューチャーラボ(実験工房)の利用を呼びかける広報活動を行った。

2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発

- (1)普通科3年生普通コース理型では、今年度『SS課題研究Ⅱ』を本格実施した。科学技術系コンテストの問題を題材とし、グループで様々な視点から問題解決のための最適なアプローチを探り出し、問題解決に取り組み、それをまとめ・発表することで分野俯瞰力・学際的思考力を養った。
- (2)理数科3年生では『AI課題研究Ⅲ』を本格実施した。2年生の課題研究活動をチューターとしてサポートした。また、英語科学論文の作成、HPへの掲載に取り組み、成果発信の力を養った。
- (3)理数科3年生では『サイエンス・イングリッシュⅡ』も本格実施した。

3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発

- (1)理数科1年生が理科教室を企画・運営し、小中学生や一般の参加者に実験を指導・演示した。また、金沢子ども科学財団と科学競技会を共催し、中学生にSSH事業の普及を図った。
- (2)理数科1年生のつくばサイエンスツアーでの卒業生と語る会や科学の甲子園に向けた勉強会に卒業生がメンターとして相談・指導役を担った。
- (3)理数科3年生の外部での課題研究英語発表会に理数科2年生が参加し、学年の枠を越えた高いレベルでの交流を促進した。
- (4)理数科2年生の課題研究活動を理数科3年生がサポートするチューター制を導入することで、お互いに縦のつながりを意識させ、その強化を図った。

4 その他、継続実施している代表的な事業

- (1)理数科2年生のAI課題研究Ⅱ研究発表会をSGHの研究発表会と合同で実施している。理数科2年生がALTや留学生、大学教員と本校1年生、他校の高校教員等に対して、課題研究の内容を英語でポスター発表し、質疑応答をすることにより英語運用力等を養成した。1年生も英語による質疑応答に加わることで、語学学習に対する意欲を高めた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・SSH4期2年目から3年目にかけて、ビジョンルーブリックや長期ルーブリックにおける最高段階に到達する生徒が出てきたことで、身近な具体例をもって各段階の到達目標を生徒に示すことができるルーブリックとなった。ルーブリックの使用回数が一番多い理数科2年生のアンケート調査では、長期ルーブリックについて、「具体例があることで到達段階が分かりやすくなっていると思うか？」との設問に93%の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答している。
- ・SSH 委員による科学技術コンテスト参加者募集等の広報活動、本校主催の科学競技会の自主企画・運営等、SSH 委員に明確な役割を与え、年間7回程度委員会を開催し組織的に活動することができた。
- ・学年集会や教室掲示でフューチャーラボの活用を呼びかけたところ、フューチャーラボで学校の授業とは関係ない自主的な実験活動を行いたいと申し入れる生徒が出てきた（現在も実験は継続中）。
- ・今年度はSSH4期3年目を迎え、すべての学年で課題研究が行われた。『SS課題研究Ⅰ、Ⅱ』、『AI課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ』に取り組んだ生徒に対してアンケート調査を実施したところ、課題研究に取り組む中で「科学への興味・関心や進路に対する意識が高まった」と回答した生徒が74%であった。これらの課題研究活動が多くの子供の科学に対する好奇心・進路意識の向上に効果をあげていると分析している。
- ・理数科2、3年生の『AI課題研究Ⅱ、Ⅲ』を連携させ、チューター制を導入した。事後アンケートの理数科2年生の意見では、「自分の経験をいかしたアドバイスがあつて良かった」等、肯定的な意見が多く、次年度も今年度の課題を踏まえ、内容を改善し継続して取り組んでいきたい。
- ・理数科2年生希望者による「米国科学研修」では、今年度新たに自分たちの研究内容を現地の中高校生対象にプレゼンテーションするという取組を行った。非常に自然な形で質疑応答が体験でき、参加生徒の事後インタビューの内容から、必ずしも科学に興味をもつ学生ばかりではない聴衆にどのように自分たちの研究内容を理解してもらうかを工夫し、専門的な用語を用いずに分かりやすい英語で話すことの重要性を知ることができたという点で効果があつたと考えている。

○実施上の課題と今後の取組

- ・普通科2年生普通コース理型については、探究活動に関する意識が低いと感じている。普通科2年生普通コース理型で実施している『SS 課題研究Ⅰ』では、物・化・生の探究的な内容となる実験をもとに、生徒自ら課題を見つけ、各自で実験をデザインする探究活動を行っているが、各実験のスパンが短く探究が深まらないことが探究活動に対する低い意識の原因と分析している。来年度は、1ヶ月に一つのテーマで十分な探究活動の時間を確保し、生徒の科学的な探究心の向上を図りたい。また同時に、1ヶ月サイクルの探究活動ごとにルーブリック評価を行い、生徒の到達目標を明確にし、探究活動に関する意識を高める工夫をし、「高い志」の醸成につなげたい。
- ・今後使用頻度が高くなると予想されるフューチャーラボの管理体制を構築することが課題である。
- ・理数科課題研究のテーマ設定については生徒の自主性を尊重しており、その専門的な探究活動を支えるためには、現在協力を得ている北陸先端科学技術大学院大学の教員や留学生だけでは手が足りないという現状がある。来年度は、退職された大学教員や近隣大学の院生を活用した課題研究サポート体制の構築を検討している。
- ・今年度導入した理数科2年生の課題研究活動を理数科3年生がサポートするチューター制について、実施時期や回数、指導助言する内容、何人対何人で行うか、今年度の取組を踏まえ、より良い取組となるよう系統性のある実施計画を立てることが来年度に向けた課題である。
- ・これまで課題研究活動を進めていく上で、専門的なアドバイスをいただくため大学との連携を図り、強化してきた。一方で、企業や地方公共団体等と連携した「社会との共創」に関する取組はまだ弱いと感じている。企業側のニーズを掴みつつ、課題研究や特別講義・実習での活用および地域に存在する外部資源の活用等を今後検討していきたい。