

## ①令和元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）

<b>① 研究開発課題</b>	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
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>金沢泉丘高校において、<b>&lt;高い志&gt;</b>を以下の3つのマインドと定義する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 枠にとどまらず、どこまでも伸びようとする向上心</li> <li>○ 失敗を恐れないチャレンジ精神</li> <li>○ 社会のため人のためを考える利他心</li> </ul> <p>また、<b>&lt;未来を切り拓く資質・能力&gt;</b>として以下の3つの力を定義する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「探究する力」 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 新しい課題を設定する力 (2) 粘り強く取り組む力 (3) レポートや論文を作成する力</li> </ul> </li> <li>○ 「思考する力」 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 論理的に考える力 (2) 多面的に物事を考える力 (3) 課題解決力 (4) 実験や検証方法をデザインする力</li> </ul> </li> <li>○ 「行動する力」 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ディスカッションする力 (2) プレゼンテーションする力 (3) 英語で表現する力 (4) 指導する力（リーダーシップ）</li> </ul> </li> </ul> <p>第4期4年目のSSH事業では、これまで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、全校生徒を対象とし、特に理数科1、2、3年生、普通科1年生、普通科2、3年生普通コース理型（SSH主対象）の生徒を中心に研究開発を実施した。</p> <p><b>1 「高い志」を醸成する指導法の開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 役割の違う3種類のループリック（ビジョン、長期、短期）を利用した評価法の実践</li> <li>・ 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</li> <li>・ 生徒の自主的な学習活動を支援するiStudio、視聴覚教室、フューチャーラボ活用の呼びかけ</li> </ul> <p><b>2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>普通科1年生</b> 課題研究における基礎知識・技能の習得および科学的で多面的な視点で物事を見る能力の育成</li> <li>・ <b>普通科2年生普通コース理型</b> 課題発見力および実験をデザインし探究する力の育成</li> <li>・ <b>普通科3年生普通コース理型</b> 議論力・分野俯瞰力・学際的思考力の育成</li> <li>・ <b>理数科1年生</b> 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の育成</li> <li>・ <b>理数科2年生</b> 課題研究を通しての探究する力、思考する力・行動する力の向上、および国際的に活躍できる語学力等の習得を目標とした英語での発表・質疑応答力の育成</li> <li>・ <b>理数科3年生</b> 英語論文作成、成果発信の能力の育成。後輩の研究活動を指導、助言する力の育成</li> </ul> <p><b>3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 小中学生に対する本校SSH事業の普及活動</li> <li>・ 「つくばサイエンスツアー」等における卒業生の活用</li> <li>・ 理数科3年生の校外での課題研究英語発表会への理数科2年生の参加</li> <li>・ 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度の導入</li> <li>・ 理数科1、3年生で合同授業の実施</li> </ul> <p><b>4 その他の取組</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SGHとの合同研究発表会の開催</li> </ul>

③ 令和元年度実施規模									
課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (普通コース理型)	363	9	361 (225)	9 (5)	358 (225)	9 (5)	1082 (450)	27 (10)
	理数科	40	1	40	1	40	1	120	3
	計	403	10	401	10	398	10	1202	30
(備考) 全校生徒を対象とし、特に理数科1、2、3年生、普通科1年生、普通科2、3年生普通コース理型の生徒を中心に実施。									

④ 研究開発内容									
○研究計画									
第1年次(2016年度)									
①高い志を醸成する指導法									
(1)ビジョンルブリック、長期ルブリックの試行、短期ルブリックの一部試行、外部専門家による評価と改善 (2)「高い志」の源流に触れる取組を実施 (3) 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									
◇新1年生にて実施する学校設定科目 『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』 (1)個人での課題研究、ポスター発表 (2)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									
(1)生徒による理科教室の企画・運営・交渉を試行 (2)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 (3)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 (4)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									
(1)スーパーサイエンス部(SS部)など科学系部活動への支援 (2)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 (3)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2年次(2017年度)									
①高い志を醸成する指導法									
(1)ビジョンルブリック、長期ルブリックの改善と実施、短期ルブリックの試行拡大、外部専門家による評価と改善 (2)「高い志」の源流に触れる取組の改善 (3) 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									
◇新2年生にて実施する学校設定科目 『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』 (1)英語ポスター発表会、日本語ポスターセッションで発表 (2)SGH クラスと連携した課題研究と発表会の実施 ◇新1年生:第1年次と同じものを実施する									
③人材を持続的に育成・輩出する指導法									
(1)生徒による理科教室の企画・運営・交渉を実施 (2)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 (3)卒業生や上下級生の関わりを高める企画の実施、高校生による科学の祭典へ参加 (4)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・共有と普及									
④その他									

<p>(1) スーパーサイエンス部 (SS 部) など科学系部活動の支援</p> <p>(2) 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実施 (3) 金沢泉丘サイエンスグランプリの開催</p> <p>(4) 生徒同士の討論や卒業生・在校生に対するインタビュー等を用いた評価の検討</p>
<p>⑤事業全体</p>
<p>(1) 第4期での新たな取組状況の検証と準備 (特に普通科・理数科課題研究について)</p> <p>(2) 第4期第1年次の検証とそれに基づいた改善</p>
<p><b>第3年次 (2018 度)</b></p>
<p>①高い志を醸成する指導法</p>
<p>(1) ビジョンルック、長期ルックの本格実施、短期ルックの全面試行、中間まとめ、改善</p> <p>(2) 「高い志」の源流に触れる取組の検証、中間まとめ</p> <p>(3) iStudio、フューチャーラボ、SSH 委員制度の効果的運用法の集約、中間まとめ</p>
<p>②未来を切り拓く資質・能力の育成法</p>
<p>◇新3年生にて実施する学校設定科目</p> <p>『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』</p> <p>(1) 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</p> <p>(2) 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。</p> <p>◇新2年生：第2年次と同じものを実施する</p> <p>◇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</p>
<p>③人材を持続的に育成・輩出する指導法</p>
<p>(1) 生徒による理科教室の企画・運営・交渉について中間まとめ</p> <p>(2) 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について中間まとめ</p> <p>(3) 卒業生や上下級生の関わりを高める企画について中間まとめ</p> <p>(4) 高校生による科学の祭典へ参加について中間まとめ (5) 発表会を北陸先端科学技術大学院大学と合同開催</p> <p>(6) 理数科3年生が理数科2年生の課題研究をサポートする「ピア・チューター制度」の導入</p>
<p>④その他</p>
<p>(1) スーパーサイエンス部 (SS 部) など科学系部活動の支援</p> <p>(2) 国際科学技術コンテストに向けたサポートについて中間まとめ (3) 金沢泉丘サイエンスグランプリの開催</p>
<p>⑤事業全体</p>
<p>(1) 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)</p> <p>(2) 第4期第2年次の検証とそれに基づいた改善</p> <p>(3) 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)</p>
<p><b>第4年次 (2019 年度)</b></p>
<p>①高い志を醸成する指導法</p>
<p>(1) ビジョンルック、長期ルックの計画実施、短期ルックの改善 (2) 「高い志」の源流に触れる取組を継続</p> <p>(3) iStudio、フューチャーラボの利用拡大・整備、SSH 委員の組織的活動</p>
<p>②未来を切り拓く資質・能力の育成法</p>
<p>◇新3年生：第2年次と同じものを実施する</p> <p>(1) 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</p> <p>(2) 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実施する</p> <p>◇新2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</p> <p>◇新1年生：3年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施する</p>
<p>③人材を持続的に育成・輩出する指導法</p>
<p>(1) 生徒による理科教室や SSH 事業の企画・運営・交渉の拡大</p> <p>(2) 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する機会を増やす</p>

(3) 卒業生や上下級生の関わりを高める企画の改善 (4) 発表会を北陸先端科学技術大学院大学等と合同開催  
 (5) 理数科3年生が理数科2年生の課題研究をサポートする「ピア・チューター制」の改善

④その他

(1) スーパーサイエンス部 (SS 部) など科学系部活動の支援  
 (2) 国際科学技術コンテストに向けたサポートの充実 (3) 金沢泉丘サイエンスグランプリの開催

⑤事業全体

(1) 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)  
 (2) 第4期第3年次の検証とそれに基づいた改善 (3) 事業全体の検証と改善 (特に「高い志」の醸成について)

第5年次 (2020年度)

事業全体を検証・総括し、更なる普及をはかるとともに、次期に向けた方策を検討・試行する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	CS 学際科学	1	世界史 A	1	第1学年
	CS 人間科学	3	現代社会	1	第1、2学年
	CS 実験科学	1	情報の科学	1	第2学年
	サイエンス・イングリッシュ I	1	保健	2	第2学年
	サイエンス・イングリッシュ II	1	家庭基礎	2	第3学年
	AI 課題研究 I	1	総合的な学習 (探究) の時間	1	第1学年
	AI 課題研究 II	1	総合的な学習の時間	1	第2学年
	AI 課題研究 III	1	総合的な学習の時間	1	第3学年
普通科普通 コース理型	SS 課題研究 I	1	総合的な学習の時間	1	第2学年
	SS 課題研究 II	1	総合的な学習の時間	1	第3学年

○令和元年度の教育課程の内容

◇課題研究に関する教科・科目

【理数科1年生】学校設定科目『CS 学際科学』『CS 人間科学』、総合的な探究の時間『AI 課題研究 I』

・『CS 学際科学』『AI 課題研究 I』では、教科横断の授業やサイエンスの様々な分野に関する特別講義、大学・企業での実習を行い、ディスカッション、レポート作成を通じて、2年次の課題研究のテーマ設定につなげる。『CS 人間科学』では、ヒトの一生を様々な観点から学び、「人間観」「生命観」「科学観」「倫理観」を育成し、俯瞰的な視点を身につける。

【理数科2年生】学校設定科目『CS 人間科学』『CS 実験科学』『サイエンス・イングリッシュ I』、総合的な学習の時間『AI 課題研究 II』

・2年時の『CS 人間科学』では、生命倫理や環境問題に関するミニ課題研究に取り組む。『CS 実験科学』では、物理・化学・生物・地学の発展的な実験やコンピュータ計測実験等を実施し、グループで課題実験に取り組む。『サイエンス・イングリッシュ I』では、科学英文等の講読、科学のテーマに即したスピーキング練習に取り組む。また、『AI 課題研究 II』の研究内容の英文要約や、英語でポスター発表を行い、英語によるプレゼンテーションスキルを高める。

【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』

・『サイエンス・イングリッシュ II』では、『サイエンス・イングリッシュ I』で身につけた語彙力、表現力等をさらに発展させ、英語で議論する力を養成する。また、『AI 課題研究 III』で行う校外での英語ポスター発表の練習や英語の『AI 課題研究 II』で作成した日本語論文の英訳を行う。

【普通科2年生普通コース理型】総合的な学習の時間『SS 課題研究 I』

・物理・化学・生物・数学分野の探究的な実験にグループで取り組む。1度目の実験から発見した課題を自分たちで設定した2度目の実験で行い、課題発見力、仮説を設定する力を養う。

【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』

・『SS 課題研究 I』で身につけた課題発見力等を基盤とし、科学技術系コンテストの問題を題材とした

探究活動を行う。また、科学英語の探究活動にも取り組み、国際性を身につける。

## ○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)のうち、ビジョンルーブリック、長期ルーブリックでメタ認知の向上を図り、短期ルーブリックについては自己評価・相互評価によるギャップ、教員間の評価のずれを確認することで、生徒の発表姿勢、発表内容の改善につなげた。
- (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今年度は3回(昨年度は1回)設けた。
- (3) フューチャーラボについては、理数科2年生『AI課題研究Ⅱ』の課題研究活動や放課後の物理部の活動の場として年間250日程度利用された。例えば、ラボ内にある3Dプリンタを使って課題研究に必要な実験器具(例:ピーカーにつける特殊な形状の蓋)を自分たちでデザインし作成した。

### 2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発

- (1) 理数科1年生『AI課題研究Ⅰ』では2年次の『AI課題研究Ⅱ』につながる研究の作法やデザインシンキングに重点を置き、年度末にこれまでの研修内容をポスター発表するよう計画した。
- (2) 普通科2年生普通コース理型の『SS課題研究Ⅰ』では、前期・後期にそれぞれ1ヶ月の“選択型探究実験”として生徒自身が物理、化学、生物、数学、数学と物理の融合(後期のみ)から選択したテーマを設定し、グループで課題研究活動を行った。
- (3) 理数科3年生の『AI課題研究Ⅲ』では校外における英語による課題研究発表、英語論文作成に取り組んだ。英語論文はHPに掲載し、成果の発信に努めた。

### 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3年生の校外における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の交流を促進した。
- (3) 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度を実施し、今年度は新たに理数科1、3年生間でもチューター制度を採り入れることで、1年生が3年生から実験のデータの取り方を学ぶなど縦のつながりの強化に取り組んだ。

### 4 その他、継続実施している代表的な事業

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。今年度はSGHの生徒と同じ会場で研究発表を行った。理数科2年生がALT、留学生、大学教員、他校の高校教員および本校1年生、2年生SGコースに対して、課題研究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。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

- (1) SSH8校の取組「探究型学力高大接続シンポジウム」について  
これまでSSH先進8校で構成されたSSH連絡会で探究型学力高大接続における評価方法の研究開発をしてきた。今年度7月に全国の教育機関に向けてSSH連絡会主催の探究型高大接続シンポジウムを開催し、開発した評価方法の普及に努めた。
- (2) 研究発表会・公開授業他について  
1月下旬に金沢泉丘SSH・SGH研究発表会を実施し、普通科理型クラスの課題研究活動を授業公開した。“選択型探究実験”という新たな取組を紹介し、他校の先生方にご意見等をいただいた。また、11月上旬には理数科2年生『AI課題研究Ⅱ』を公開授業とし、来校した保護者や中学生に対し研究発表する機会も設けた。生徒が行う成果普及としては、金沢子ども科学財団主催のプログラムに本校生徒がアシスタントとしてボランティア参加する取組を実施した。

## ○実施による成果とその評価

- ・昨年度より改善に取り組んできたが、今年度8月の第1回SSH運営指導委員会における運営指導委員からの指摘も取り入れ、2学期より理数科1年生に新しい短期ループリック評価を行った。生徒の自己評価と教師側の評価とのすり合わせを13回実施することで、生徒の自己評価力の向上が見られた。
- ・昨年度は1回しか実施できなかった生徒主導のサイエンスグランプリを3回（昨年度1回）実施した。参加生徒のアンケート結果において「参加して良かった」と回答した生徒は98%、「自分も企画・運営に携わりたい」と回答した生徒は83%である。
- ・フューチャーラボについては、理数科2年生や物理部の生徒を中心に、ラボを利用して研究に必要な実験器具を生徒自身でデザインするなど、ラボの使用頻度は年間250回程度と、昨年度に比べ高くなっている。
- ・普通科2年生普通コース理型の『SS課題研究I』の内容を改善し、探究活動に重点を置いた。SSHアンケート調査では「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）が高まった」「考える力（洞察力・発想力・論理力）がついた」と回答した生徒の割合がそれぞれ81.6%、78.9%と、昨年度（それぞれ71.9%、69.0%）より高い数値が得られた。
- ・科学系部活動の生徒を中心に、金沢市近郊の小中学生を対象とした科学イベントに参加し、科学工作教室や実演、観察活動等を行い、地域に対するSSH事業の普及に取り組んだ。
- ・昨年度から行っている理数科2、3年生間のチューター制度を今年度は、理数科1、3年生間にも採り入れた。1年生が3年生から実験データの取り方など研究の作法を学ぶ授業を実施することで、さらに縦のつながりの強化に取り組んだ。各学年ともアンケート調査からは、肯定的な意見が聞かれた。

## ○実施上の課題と今後の取組

- ・課題研究の評価については、自己評価の信頼性が課題である。次年度以降、教員評価と生徒の自己評価のすり合わせや外部アセスメントを利用し、本校使用のループリックと併用することで生徒の自己評価力の向上ならびに評価の信頼性・妥当性の向上を図る。
- ・生徒自身がSSH事業で学んだことを地域に発信するシステムは完成していない。次年度以降、本校生徒を小中学生対象のサイエンスイベントに派遣するシステムの構築を目指す。
- ・普通科の1年生における探究活動は文系要素が強いため、1年生での学びを普通科2、3年生普通コース理型の課題研究活動にどう接続していくか、より連続性をもたせるためのデザインが必要である。普通科2年生SGコースの生徒との共同研究やプロジェクト型の課題研究を取り入れるなど、文理融合の課題研究に取り組むことも検討したい。
- ・SSHアンケート結果から、普通科普通コース理型では「成果を発表し伝える力（レポート作成・プレゼンテーション）」が低く回答した生徒の割合が低い。普通科の生徒の課題研究では生徒相互のピアレビューによる発表が主となっていることが要因である。来年度は、3月に「探究の日」を設定し、学校全体で研究成果を発表する場を設ける。
- ・卒業生の活用や追跡、情報収集に関しては継続課題である。サイエンスメンター制度を導入し、登録した卒業生メンターに対し、課題研究活動や科学技術コンテストへのサポート、特別講義、講演会の実施を依頼する。本校が輩出した人材を活用することで、縦のつながりがより強く意識されるとともに、SSH事業を自走していくためのシステムを構築する。
- ・学年の枠を越えた取組（チューター制度や合同授業）については、時間が確保できない中でも年間4回程度行っている。さらに今後はグループLINEなどSNSツールを利用し、継続的かつ時間にとらわれず課題研究に関するアドバイスなどのやりとりができるようなシステムの構築を目指す。
- ・向上心が高い生徒に対する指導および、活躍する機会の提供が課題である。次年度以降、科学技術系コンテストは勿論、各省庁や大学、企業が募集しているプロジェクトなどに、生徒がどんどんチャレンジできるような機会を設ける。