

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 「高い志」を醸成する指導法の開発に関する取組について

(1) 役割の違う 3 種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）の利用した評価法の実践

4 期 1 年目から役割の違う 3 種類のルーブリックを使用し、SSH 主対象生徒の課題研究活動に対する評価を行っている。先輩の実績という具体例をルーブリックに表記することで、各段階の到達目標を明確に生徒に示すことができるルーブリックとなっている。今年度 8 月に実施した第 1 回 SSH 運営指導委員会において、運営委員から生徒の評価と先生の評価のずれを検証する必要があるとの指摘を受けた。2 学期より理数科 1 年生の短期ルーブリック評価の改善に取り組み、教師側の評価と生徒の自己評価のすり合わせを 13 回実施した。実施以降、生徒の自己評価の内容から自己評価力の向上が伺える。

(2) SSH 委員（生徒）による SSH 事業の企画・交渉・運営の機会の設定

1 年生全クラス、普通科 2、3 年生普通コース理型、理数科 2、3 年生、普通科 2 年生 SG コースの各クラスから 2 名ずつ SSH 委員を選出し、組織的な活動を行った。昨年度から実施している科学技術コンテスト参加者募集等のクラスへの広報活動を引き続き行い、年間 7 回 SSH 委員会も開催した。今年度は SSH 委員主導の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 3 回実施し、3 回目にあたる 2 月 8 日（土）「第 3 回金沢泉丘サイエンスグランプリ」は、金沢子ども科学財団と共催で実施し、事前に競技内容について SSH 委員会で意見を出し合い、企画をまとめ、SSH 委員で当日の運営を行った。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今年度は複数回（3 回）実施することができた。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%であった。

(3) 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

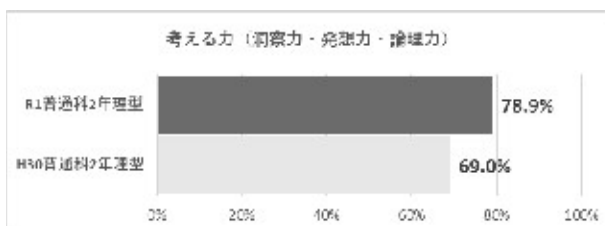
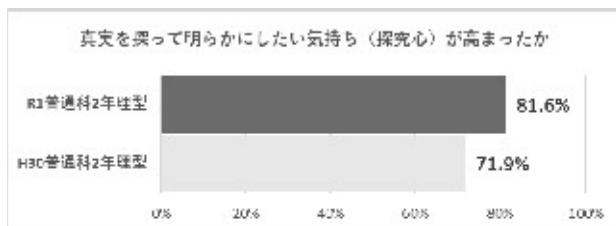
アクティブ・ラーニング専用特別教室である iStudio や視聴覚教室は、この 4 年間であらゆる教科や科目の授業で利用され、生徒の主体的協働活動の場として定着している。また、放課後の生徒の自主的な実験活動の支援を目的に設けられた実験工房・フューチャーラボについては、理数科 2 年生『AI 課題研究 II』の課題研究活動や放課後の物理部の活動の場として定着しつつある。ラボ内にある 3D プリンタを使って研究に必要な実験器具を自分たちでデザインし作成するなど、3D プリンタの使用頻度は昨年度に比べ高くなっている。SSH アンケート調査（全校生徒対象 12 月実施）で「フューチャーラボを利用したことがあるか？」の設問に、SSH 主対象生徒では 26%（昨年度 21%）の生徒が「はい」と回答している。昨年度より割合は微増しており、徐々に広報活動の効果も見られるが今後もさらなる活用の呼びかけを行っていきたい。

2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

(1) 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』を、課題発見力および実験をデザインし探究する力の育成をねらいとして実施した。昨年度までは、物理、化学、生物の各分野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きたが、各実験のスパンが短く探究が深まらないという課題があった。今年度は、前期・後期で“選択型探究実験”を 1 ヶ月のスパンで設け、物理、化学、生物、数学、数学と物理の融合の各分野から生徒自身が選択したテーマについて、グループで課題研究活動を行った。また、年度末にはポスター発表を行う。

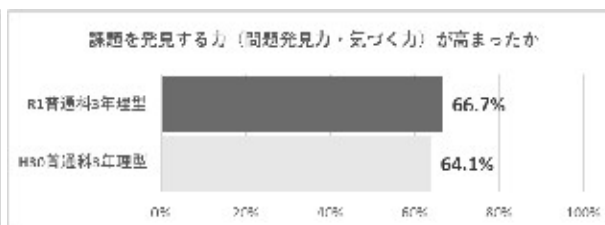
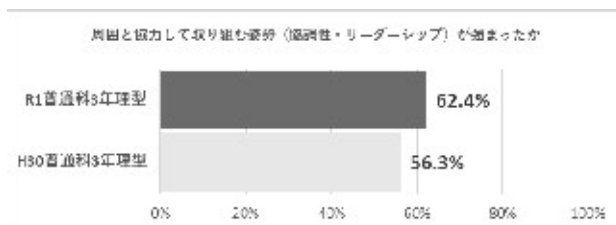
この授業改善により、SSHアンケート調査における普通科2年生普通コース理型では「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）が高まったか?」「考える力（洞察力・発想力・論理力）」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合が昨年度よりもかなり増えており、授業改善の効果であると分析している。



(2) 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』の中で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・発表した。分野俯瞰力・学際的思考力を養うことをねらいとして実施している。

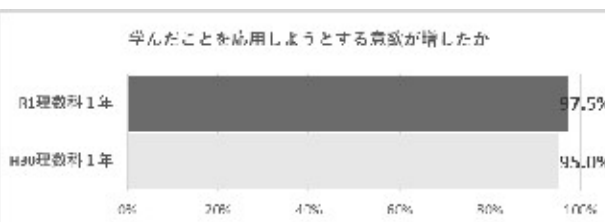
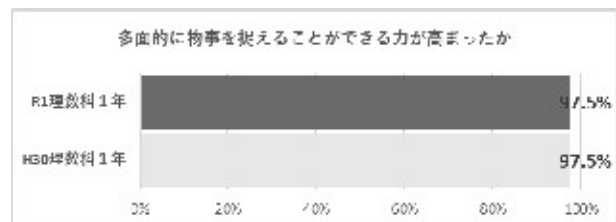
SSHアンケート調査における普通科3年生普通コース理型では、「周囲と協力して取り組む姿勢（協調性・リーダーシップ）が強まったか?」「課題を発見する力（問題発見力・気づく力）が高まったか?」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合は昨年度よりも増えており、グループによる課題探究活動が定着しつつある。



(3) 理数科1年生

『CS 学際科学』と総合的な学習の時間『AI 課題研究Ⅰ』を2時間続きの時間割として運用し、教科・科目融合型の内容を盛り込み、分野を俯瞰し総合的な視点を持てるような取組を行った。今年度は、2年次の『AI 課題研究Ⅱ』につながる研究の作法をしっかりと身につけることやデザインシンキングに重点を置き、年度末にはこの一年間の主な研修の中からテーマを選択し、2人1組でポスター発表するよう計画した。

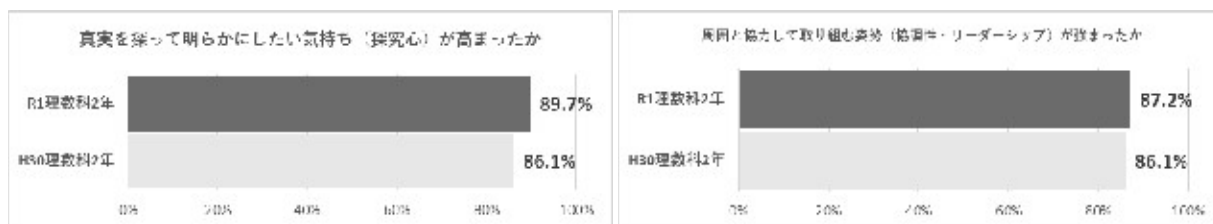
SSHアンケート調査における理数科1年生では、「多面的に物事をとらえることができる力が高まったか?」「学んだことを応用しようとする意欲が増したか?」の設問において、「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合がともに97.5%と高い割合を示し、上述の取組が分野を俯瞰して思考する力、学際的思考力の育成や課題へアプローチするデザイン力の育成に効果をあげていると考える。



(4) 理数科2年生

理数及び総合的な学習の時間『AI 課題研究Ⅱ』については、8グループに分かれて研究活動を行い、年間4回の研究発表会を実施した。北陸先端科学技術大学院大学の教員や留学生の協力を得て、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、英語による発表・質疑応答力の育成をねらいとして実施した。

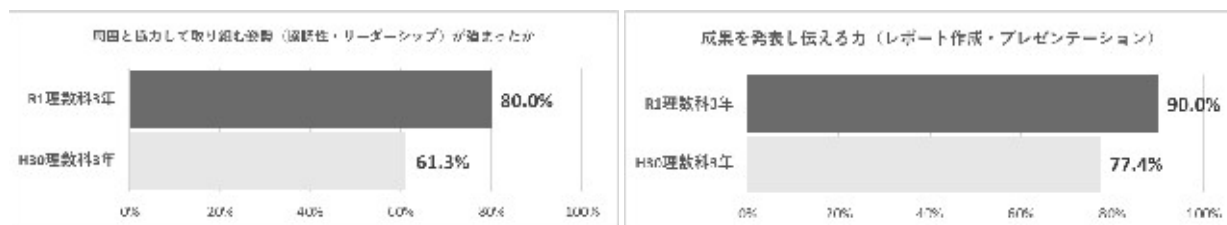
SSH アンケート調査における理数科 2 年生では、母集団が 1 クラスで人数が少ないため、割合の単純比較は難しいが、特に「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）が高まったか?」「周囲と協力して取り組む姿勢（協調性・リーダーシップ）が強まったか?」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合が 89.7%、87.2%と高い割合を示しているのは、SSH4 期目のプログラムで研究期間が伸び、1 年間グループで課題研究に取り組んできた成果であると考えられる。



(5) 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』を連携させ、英語論文の作成等、成果発信能力の育成、後輩の研究活動を指導・助言する指導力の育成をねらいとして実施した。今年度は理数科課題研究発表会の集大成として、金沢市の「しいのき迎賓館」にて外部での課題研究英語ポスター発表会を実施した。保護者、大学教授、大学院留学生および交流校である台湾建国高級中学校の理数科生徒を迎え、専門的な英語を扱うこと英語運用能力のレベルアップを図った。また昨年度同様、理数科 2 年生の課題研究活動を理数科 3 年生がチューターとして指導・助言する時間を設定した。さらに今年度は、理数科 1、3 年生の合同授業も実施し、研究の作法等を伝える時間も設け、新たな縦のつながりの強化を図った。

SSH アンケート調査における理数科 3 年生では、「周囲と協力して取り組む姿勢（協調性・リーダーシップ）が強まったか?」の設問に「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合が 80.0%と昨年度に比べ高い割合を示しており、学んだことを後輩に伝えるというチューター制度や合同授業の取組が要因ではないかと分析している。また、「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）」の項目でも昨年度に比べ、向上した割合が高くなっているのは、外部での課題研究英語ポスター発表の成果であると考えられる。



3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について

(1) 小中学生に対する本校 SSH 事業の普及活動

理数科 1 年生が 8 月末に実施の創立記念祭で、地域の小中学生や一般の方を対象にして、科学の実験や体験を目的とする「理科教室」を企画・運営した。実験の指導や演示を通じて、生徒の自主性、課題発見力や解決力・表現力を培うことができている。金沢子ども科学財団との連携も強化しており、前述の「金沢泉丘サイエンスグランプリ」と称する科学競技会を金沢子ども科学財団と共催で実施した。また、今年度は本校理数科 1 年生の 2 名が、金沢子ども科学財団主催のサイエンスプログラムに、サポーターとしてボランティア参加した。物理部・化学部・生物部・SS 部ロボット班においては、金沢市近郊の小中学生を対象とした「高校生による科学の祭典」および小松市近郊の小学生を対象とした「サイエンスフェスタ 2019」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。

(2) 卒業生との関わりで「志」を連鎖、高める取組

理数科 1 年生で実施している「つくばサイエンスツアー」での研修発表や理数科 2 年生『AI 課題研究Ⅱ』の公開授業に卒業生をメンターとして招き、後輩たちへの相談役・指導役を担ってもら

った。また、本校での「卒業生と語る会」に招き、SSH 事業に取り組んできた経験を理数科 1、2 年生に対して講演してもらう機会を設けた。大学に入学してから、いかに高校時代に取り組んできた SSH 活動が役立っているか、身近な存在である先輩の生の声を聴き、理数科 1、2 年生の今後の SSH 活動に対する意識向上をねらいとした。これらの取組が、世代間交流を深め、先輩の「志」を聞き、つながりを強くする良い機会となった。

(3) 学年の枠を超え「志」を連鎖、高める取組

理数科2年生の課題研究発表会（テーマ発表会、研究ディスカッション、日本語口頭発表会、英語ポスター発表会）に理数科1、3年生や普通科2年生SGコース、普通科1年生が参加し、学年・系統を越えた活発な議論をとおして研究内容をより深めることができた。また、理数科2、3年生間のチューター制度の取組や今年度は理数科1、3年生の合同授業を実施するなど、新たな縦のつながりの構築に取り組んだ。アンケートの結果、1年生では「実験を行うときにどのようにするとより正確か、誤差の検討の重要性を学んだ」、2年生では「自分たちが先輩の研究を引き継いだ分尚更だったが、アドバイスや失敗談・成功談が聞けて本当に良かった」「自分が思い込みで実験を進めていたことに気づき、また抜けていた所も指摘頂き、とても充実した1時間でした」という感想や、3年生では「研究に対する姿勢を伝えることができるので良いと思います。あと1時間ほど一緒に実験できれば良かったなと思います」「自分が2年生生の頃を思い出してアドバイスできたので、この取組を続けて次の代がどんどん良くなってほしいと思った」という肯定的な感想が聞かれ、上・下級生のつながりを意識させることができる取組として、今後もより発展させていきたい。

4 その他の取組について（継続実施の取組も含む）

金沢泉丘 SSH・SGH 研究発表会の開催

本校は平成 27 年度より SGH の指定を受け、SSH 事業と SGH 事業の 2 つのエンジンで本校の探究活動を進めている。今年度 1 月 24 日（金）に県内外から参加者を招き、金沢泉丘 SSH・SGH 研究発表会を開催した。4 限目の時間には、SSH と SGH で課題研究に取り組むそれぞれ 1 グループが口頭発表を行い、相互に質疑を受ける場を設けた。また、5、6 限の時間には同じ会場でポスター発表を行い、文理両面の観点から質疑が交わされ、多面的なものの見方の育成という面で効果があると分析している。外部の参加者アンケートによる評価も非常に高かった。

② 研究開発の課題

1 「高い志」を醸成する指導法の開発について

- (1) 関西圏の SSH 指定校と協力し、高大接続に向けた課題研究活動の評価について引き続き研究していく。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、評価担当教員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、本校使用のルーブ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。
- (2) 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、金沢泉丘サイエンスメンター制度を取り入れ、メンター登録した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している。

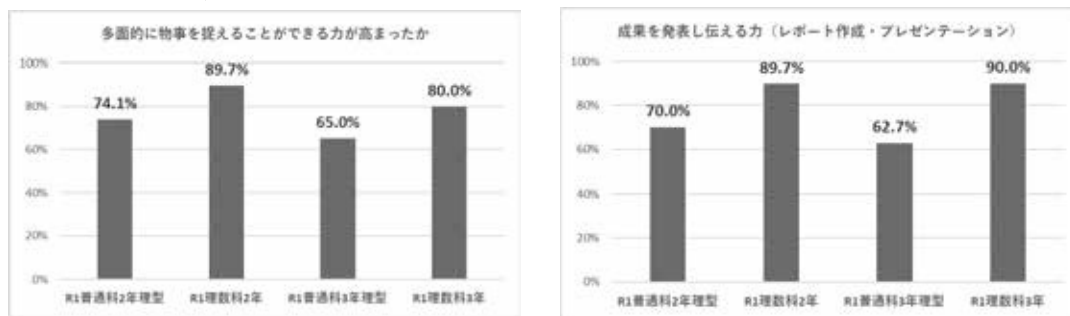
2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

- (1) 普通科普通コース理型における「多面的に物事を捉えることができる力」の育成については、まだまだ課題である。普通科 1 年生で学ぶ「SG 思考基礎」で身につけた探究活動や課題研究に必要な物事の見方・考え方を普通科普通コース理型の『SS 課題研究 I』『SS 課題研究 II』にどう接続していくか、より連続性をもたせるなどのデザインが必要である。普通科普通コース理型の課題研究については、SDGs に関する課題研究やプロジェクト型の課題研究など、文理融合の課題研究に取り組むことも検討したい。
- (2) 上記に関連し、普通科 2、3 年生普通コース理型『SS 課題研究 I』『SS 課題研究 II』や普通科 1 年生『SG 思考基礎』、理数科 1 年生『CS 学際科学』のプログラムの中に“ロジカルシンキン

グ” “クリティカルシンキング” “デザインシンキング” “AI（機械学習）基礎” “データサイエンス”に関する講座を取り入れることで、多面的に物事を捉えることができる力の伸長を図るとともに Society5.0 に向けた人材育成にもつなげたい。

- (3) 「探究する力」「思考する力」の育成に関しては、各学年ある程度の成果が見られるが、「行動する力」については、「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）」の設問における普通科普通コース理型の割合が低い。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1,2年生の研究成果を発表する場を設ける。

<参考：SSH アンケート調査>



3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について

- (1) 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。上述の金沢泉丘サイエンスメンター制度は、現役生のメンター登録のみならず卒業生の登録も視野に入れている。卒業生メンターを活用し、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。
- (2) 学年の枠を越えた取組として、理数科 2、3 年生間のチューター制度や、今年度は新たに理数科 1、3 年生間の合同授業を実施した。時間が確保できない中でも年間 4 回程度行った。さらに今後は、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に、理数科内でのグループ LINE など SNS ツールを利用したチューター制度が構築できれば、より縦の関係性が深まると考える。
- (3) 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。今年度、総務省主催の「異能バージョン」ジェネレーションアワード部門に 5 人の生徒のアイデアがノミネートされ、表彰を受けた。そのアイデア応募に向けたワークショップを校内で開催（参加生徒 18 名）した。また、最先端の宇宙工学を学ぶ、金沢大学教授による衛生システムゼミを開催（参加生徒 16 名）した。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も興味・関心がある生徒が、どんどんチャレンジできるような場を設定する。
- さらに、今年度、普通科 SG コース理型の生徒が、1 年時からフィーチャーラボを活用し、個人で行ってきた研究活動の成果を北陸先端科学技術大学院大学主催の日本創造学会で発表した。次年度以降、高い意識を持った普通科の生徒が研究活動を行える場やその成果を発表できる機会の創出に努めたい。
- (4) SSH 主対象生徒である理数科生徒において、昨年度と今年度は東京大学の推薦入試にそれぞれ 1 名ずつ合格者を輩出した。いずれも本校での課題研究活動の取り組みや、科学技術コンテストの実績が評価されたと考える。また、今年度は米国科学研修で刺激を受けた理数科生徒が、海外の大学受験にチャレンジした。次年度以降、このような高い志を持った生徒たちの進路実現に向けた支援体制の充実を図る。