

②平成 28 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

※関連データは、「IV 実施の効果とその評価」に示す。

(1) 論理的思考力・言語運用能力・情報活用能力・プレゼンテーション能力を向上させるための指導法や教育課程の開発

①学校設定科目等での取組

i) 普通科 1 学年における取組

本年度は普通科第 1 学年の「サイエンス探究 I (総合的な学習の時間)」で、内容・展開の一部見直しを図った。情報系リレー講座に入る前にミニ社会調査を入れ、批判的視点で疑問点や問題点を探することができるようになった。生徒の評価において昨年度の第 1 学年に比べ、特に「論理的思考力」、「課題探究力 (仮説を立てたり推論や予想したりする力)」、「発表やプレゼンテーション力」の向上について肯定的回答の割合が増加した。

ii) 普通科 2 学年における取組

一昨年度に S G H の研究指定を受けたことに対応して研究過程等の見直しを行い、普通科 2 学年で開設した学校設定科目「S F 探究 II」を「サイエンス探究 II (総合的な学習の時間)」とした。普通科第 2 学年の学校設定科目「S L 英語」(1 単位)を「S L 英語 II」(3 単位)とした。英語による科学的情報の理解・分析や発表の機会が大幅に増加したことで、英語を通じて科学技術などについて理解を深めるとともに、コミュニケーションを図る力や科学に関連する情報や考えを論理的に表現する力が身に付いた。

iii) 普通科 3 学年における取組

学校設定科目「サイエンスフロンティア」での研究発表について、昨年度は個人発表で行ったが今年度はグループ発表とした。発表についても研究グループ内で議論・検討を行うことができ、発表内容の充実や質の向上につながった。

7 月の「生徒研究活動発表会」において、今年度は普通科分科会と全体会を S G H コース生徒の発表もあわせた合同発表会とした。異なるアプローチの研究や発表に触れ、研究手法や発表方法などをより幅広く学ぶことができた。

iv) 理数科 1 学年における取組

「ACE+」について、題材の見直しを行って科学的により高度な題材を用い、その内容について自分の考えを述べる機会を増やした。ディスカッション、探究活動を通して、得られた情報を基に自分の意見や考えを整理し、論理的に伝える能力が向上した。生徒の意識調査の結果においても「様々な発表や表現の方法を学ぶことができた」「科学的な用語や表現について学ぶことができた」の項目で肯定的回答の割合が大きく増加している。

v) 理数科 2 学年における取組

海外研修の実施時期を学年末から 10 月に前倒ししたことに伴い、学年前期において課題研究発表に関わる活動を拡充した。発表スキルや英語表現能力の早期の向上につながった。生徒意識調査においても「発表でプレゼンテーションを行う力」や「英語でコミュニケーションを図る力」の項目で肯定的回答の割合が大きく増加している。「S S H 倶楽部」や「サイエンスダイアログ」などへの参加も非常に意欲的であった。

vi) 理数科 3 学年における取組

生徒意識調査の「自分が持っている知識や経験などを活用して新しいアイデアや解決策を生み出し提案する」で肯定的回答が 74% と高い割合を示す。本校他コース生徒と比較しても大幅に高い。課題研究においても、感染症流行の数学的モデル作りに取り組むなど、幅広い課題に多様な手法を用いて課題解決に取り組む姿勢が見られる。

②教員の変容

課題研究など学校設定科目に関わる教科・科目の授業はもとより、既存の教科・科目においても探究的な学習活動の取組が広がり、浸透してきている。

③生徒研究活動発表会

分科会発表（理数科分科会と普通科分科会）、ポスター発表（理数科）、全体発表（理数科・普通科合同）の3部構成で開催し、異なる形式での発表機会を設けた。毎回聞き手も異なり、多様な意見交換を行うことができた。普通科については、プレ発表会で代表を選出して代表生徒発表とした。またSGHコースの代表生徒発表も加えて、多様な研究内容・手法について交流できるように配慮した。全体発表では理数科各分野代表の発表に加えて、普通科SSHと普通科SGHの各代表の英語発表を実施し、研究交流を行った。実施後の意識調査では、理数科・普通科とも、8割を超える生徒が「相互の発表を聞いて新たな発見や気づきがあった」と回答している。

④2年生課題研究発表会

理数科と普通科SSHコースに加え、普通科SGHコース生徒を含む2年生全員が、ポスター発表形式で課題研究の成果を発表した。1年生からも活発に質問をする姿が見られ、次年度の取り組みについて明確な目標を持って取り組むための準備ができた。高志中学生も参加したほか、校外からも多数の参加を得た。

(2)実践的な英語運用能力を備え、多様な立場で世界に貢献する科学技術関係人材の育成

①学校設定科目での取組

普通科第2学年の学校設定科目「SL英語」（1単位）を「SL英語Ⅱ」（3単位）とした。1年次の「SL英語Ⅰ」よりもさらに幅広い科学的なテーマを扱い、議論や表現活動を行うことで様々な科学的知識の習得と論理的思考力・表現力の育成につなげることができた。第1学年の「SL英語Ⅰ」では系統性のある科学的テーマのもと、読解・ディスカッションやプレゼンテーション等の表現活動・ライティングと段階的に指導を進めることができた。

第3学年の学校設定科目「サイエンスフロンティア」では、課題研究に関連するテーマについて、英語で意見交換やディスカッションを行ったり、課題研究について口頭発表を行ったりした。領域ごとのプレ発表で全員が発表したほか、生徒研究活動発表会では70人が発表を行った。昨年度の個人発表からグループ発表に変えたことで発表人数は大幅に増加した。授業アンケート結果では「自分でリサーチし、英語でプレゼンテーションをすることができた」の項目で8割以上の生徒が肯定的回答をした。

学校設定科目「ACE+」において、テレビ会議システムを活用しオーストラリアのマレニー高校と交流授業を行った。リアルタイムで海外の生徒と交流をすることができ、コミュニケーションの動機付けになっただけでなく、異なる考え方や価値観を学ぶことができた。

②SSH倶楽部

放課後活動として「SSH倶楽部」を実施し、県内のALTや留学生等とテーマを持ったディスカッションやプレゼンテーションを行った。今年度は10月の海外研修の事前トレーニングとして研修先に関わる内容を取り入れ、先輩の海外研修の体験やALTによる異文化紹介を聞く活動を通して、海外研修に対する心構えや英語学習に対する姿勢の向上を図ることができた。

③外国人研究者によるプレゼンテーション能力向上研修

国内で研究する外国人研究者から、研究内容に関わる基礎的講義を英語で受講した。科学技術や研究について理解を深めるとともに実践的英語活用の機会となった。10月の海外研修の事前研修として4回し、事後研修として1回実施した。アンケートでは毎回80%～90%の生徒が次回の参加を希望しており、有意義な研修機会となっている。

④生徒米国派遣科学交流

姉妹校である米国ニュープロビデンス高校において課題研究の発表交流や合同実験等を行うほか、ラトガース大及びプリンストン大での研修、科学館研修などを行い、「ACE+」等で培った科学英語の実践の場とし、英語運用能力・学習意欲の向上を図ることができた。

⑤生徒アジア圏（マレーシア）派遣科学交流

熱帯性の自然と急速に発展する都市が同居し、多民族国家であるなど日本と大きく異なるマレーシアで、大学・高校での課題研究発表や合同実験、研究機関での研修等を行った。グローバルな視野と多角的な考え方を持って物事を科学的に探究する姿勢や英語運用能力の向上を図ることができた。今年度はマレーシア国民学校とプトラ大学をあらたに交流校に加えた。

⑥ニュープロビデンス高校相互訪問交流

本校第2期SSH指定を機に、平成20年度から「科学交流」として米国の同高校との相互訪問を実施している。平成28年度は4月に来校し、本校理数科生徒宅にホームステイし、探究活動の発表交流や合同科学実験などを実施した。高志中学校生徒との交流活動も実施した。

(3)大学・研究機関・企業・地域社会と連携した教育の研究開発、評価法の研究開発

①探究科学・数学コラボプロジェクト

大学の研究者等に年間を通じて指導をお願いし、課題研究の各段階において、生徒に対する直接の指導を頂いて探究活動の向上を図った。また、課題研究のテーマ設定の指導や、統計処理や継続研究など研究の質の向上に関わる指導などについて協議し、有意義な助言を得ることができた。

②大学、研究機関等と連携した研修

校外研修として以下の研修を実施し、実験手法習得、仮説一検証、先端研究への理解など、課題研究への取組の向上を図った。

- ・金沢大学環日本海域環境研究センター研修（1学年理数科・普通科 同センター）
- ・地学野外実習（1学年理数科・普通科 福井県立恐竜博物館、福井市自然史博物館）
- ・理数科研究機関研修（1学年理数科 日本科学未来館、理化学研究所〔和光・横浜〕）
- ・普通科研究機関研修（1学年普通科 京都大学、JT生命誌研究館）
- ・若狭湾エネルギー研究センター研修（2学年理数科・普通科 同センター）

また、「探究科学Ⅰ・Ⅱ」の授業内研修として、県内企業・大学・研究機関等から講師を招いての出張授業を行ったほか、探究科学・数学コラボプロジェクト出張授業として「考える学習法～化学研究を例として」のテーマでも出張授業を実施した。

③成果普及ほか

県内外への成果普及・研究交流として「サイエンスフェア」「福井県合同課題研究発表会」を実施した。また、「生徒研究活動発表会」「2年生課題研究発表会」においても県内外から参加者を得た。「サイエンスフェア」では県内の中学生に学校設定科目での開発内容の普及を行った。「福井県合同課題研究発表会」を実施し県内外の研究交流を行った。今年度は発表件数が73件であった。「2年生課題研究発表会」は、本校SGHの発表会と合同とし、学校設定科目の授業公開を併せて実施した。

校外発表として、福井県立大学合同発表会（3月実施）に新規に参加を予定している。

④高志中学校との連携

ニュープロビデンス高校相互訪問交流、サイエンスフェア、SSH講演会、2年生課題研究発表会において、高志中学生が参加した。今年度は「福井県合同課題研究発表会」に高志中学校の生徒も研究発表を行い、中高連携の深長を図ることができた。

② 研究開発の課題

※関連データは、「IV 実施の効果とその評価」に示す。

(1) 論理的思考力・言語運用能力・情報活用能力・プレゼンテーション能力を向上させるための指導法や教育課程の開発

①学校設定科目等での取組

- 課題研究について、プレゼンテーションやポスターなど表現力については、運営指導委員会等でも「向上している」との評価を得る一方、データ分析や、仮説－検証－考察のサイクルを意識した深い探究などの点で改善の余地を指摘されている。教員用マニュアルの整備、探究活動指導に関する教員研修の充実、外部指導者による研究指導の拡充等を検討する。
- また、課題研究や探究活動の目的や意義等について、生徒への十分な浸透を図るとともに、納得するまで研究を深めることができるよう環境や支援の整備充実を図る。
- 「2年生課題研究発表会」と3学年の「生徒研究活動発表会」におけるSGH生徒との発表交流で見られた視点の広まりなどの効果が、研究の深化につながるよう指導を工夫する。
- 海外研修実施時期の変更に伴って、「探究科学Ⅱ」「サイエンス探究Ⅱ」の年間計画を見直し、従来より早い段階で発表機会を設けるなどしたことで、発表スキル向上などの効果があった。中間報告の回数を増やすなど、実践的な発表の場をさらに増やす等の工夫を行いたい。

(2) 実践的な英語運用能力を備え、多様な立場で世界に貢献する科学技術関係人材の育成

- 学校設定科目「ACE+」「SL英語」により、科学分野の英語表現の獲得や英語で発表する力の向上など効果が上がっている。英語で議論を行う機会をさらに増やすとともに、より充実した議論ができる力の育成を進める。「SL国語」や「サイエンス探究」とも連動して、日本語での「質問力」「課題発見力」などの指導強化と合わせて、能力向上を図りたい。
- 海外研修の時期を10月としたことの効果と課題を整理して対応を進める。英語の活用、課題研究の深化や関連する事項の理解等において、意欲の向上や活動の活性化などの効果が見られた。海外研修後にも生徒の意欲を維持し、3年次の研究・発表につなげることができるよう、関連する授業や、事後研修のより一層の改善を図る。
- 「SSH倶楽部」、「外国人研究者によるプレゼンテーション能力向上研修」については、実施時期や回数、対象生徒などを再検討する。特に前期実施分は、海外研修事前研修として2つが相補性を持つよう内容の見直しと改善を図る。
- 「2年生課題研究発表会」において英語での発表を一部取り入れていくことを検討する。

(3) 大学・研究機関・企業・地域社会と連携した教育の研究開発、評価法の研究開発

- 理数科に課題研究ではテーマ設定から研究途中の段階にいたるまで助言や指導を得ることができているが、普通科の課題研究についてはグループ数が多いことや分野が多岐にわたるため十分ではない。連携先の拡大などを含め充実を図る必要がある。大学の教授だけでなく、本校の卒業生や企業等のOBなどの活用を検討することも必要である。
- 評価に関して、「探究科学・数学コラボプロジェクト」による指導・助言を受けているが、全教員を対象とした校内研修会においても評価に関して研究し、共通理解を持って課題研究や学校設定科目での評価を行っていくことが求められる。

(4) 成果普及そのほか

- 「サイエンスフェア」「福井県合同課題研究発表会」を中心に成果普及に一層努める。併設中学校でのSSHの取組の拡充とも関連して、小学校への成果普及についても検討する。
- 併設中学校と連携した取組について、双方の研究部が協働して中高の連携の拡充を目指す。本校での発表会や福井県合同課題研究発表会への高志中学校生の参加拡充を図る。
- 理数系部活動の活動活性化を図るとともに、部活動での継続的な研究活動を実践していく。
- SGHとの両指定、平成30年度から始まる単位制導入、併設中学校生徒が3学年となることなどをいかした事業の見直しを図る。