

第1章 平成27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

キャリア教育を軸とした科学技術系人材の育成と研究開発

② 研究開発の概要

本校は、1科・7コースを有する総合高校である。進学を柱とする富田校舎（約550名）と地元産業を支える部活動が活発な本校舎（約1,200名）がある。富田校舎では、これまで取り組んできたサイエンスパートナーシッププロジェクト（SPP）やスーパーイングリッシュランゲージハイスクール（SELHi）等の活動を踏まえ、大学や研究機関・企業との連携を深め、キャリア教育・生涯学習を軸として最先端の科学技術を体験させるなど、新たな教育プログラムを開発する事により、科学的思考力や問題解決能力を一層高め、理数系スペシャリストを育成できる。また、地元産業を支える本校舎では、普通科の中に多様な実業系コースを開設し、地域へ貢献できる環境を整えている。これらのコースでは社会性・倫理性を大切にされた教育プログラムを開発することで中堅科学技術者を育成し、将来的には、栃木・群馬にまたがる両毛地区で、本校を中間拠点とした「科学教育エリア」を構築する。

③ 平成27年度実施規模

キャリア教育等を軸とするため、特定の科・コースに偏らず学校全体で取り組んでいる。また、課題研究の内容により、活動を部・コースごとに振り分け、円滑に展開して総合的な研究成果をあげる。

- (1) 第1学年：「SSHへのアプローチ」（全校生徒）、「科学的探究学習」として「SSH科学体験講座」（進学コース4クラス、特別選抜コース2クラス、中高一貫教育コース1クラス）、「SSH科学アート講座」（商業コース1クラス）、「SSH数理講座」（進学コース4クラス、特別選抜コース2クラス、中高一貫教育コース1クラス）。
- (2) 第2学年：「科学的探究学習」として「SSH科学研究講座」（進学コース1クラス、特別選抜コース理系、中高一貫教育コース1クラス）、「SSH英語講座A」（進学コース3クラス、特別選抜コース1クラス、中高一貫教育コース1クラス）、「SSH夢講座」（総合選択コース希望者、普通コース4クラス）「SSH先進数学講座」（進学コース3クラス、特別選抜コース1クラス、中高一貫教育コース1クラス）。
- (3) 第3学年：「SSH研究発表講座」（進学コース1クラス、特別選抜コース1クラス）、「SSH応用数学講座」（進学コース3クラス、特別選抜コース1クラス）、「SSH英語講座B」（進学コース3クラス、特別選抜コース2クラス）、「SSH夢講座」（総合選択コース希望者、普通コース4クラス）。
- (4) 第1学年～3学年：「SSH生涯学習講座」（進学コース1クラス、特別選抜コース理系、中高一貫教育コース1クラス）、「SSH課外活動講座」（科学部）、「SSH理科総合講座」（文理進学コース2クラス）。

④ 研究開発内容

○研究計画

- (1) 「校内SSH推進委員会」等の開催（随時）
- (2) SSH計画実施状況確認
- (3) 第1学年
 - ①富田校舎 「SSH科学体験講座」「SSH数理講座」「海外協力校との共同研究」「SSH生涯学習講座」「SSH課外活動講座」
 - ②本校舎 「SSH理科総合講座」「SSH科学アート講座」等の実施
- (4) 第2学年
 - ①富田校舎 「科学的探究学習」「SSH科学研究講座」「SSH英語講座A」「SSH先進数学講座」

「SSH 生涯学習講座」「SSH 課外活動講座」「海外協力校との共同研究」「外国人講師によるプレゼンテーション指導」

②本校舎 「SSH 夢講座」「SSH 理科総合講座」等の実施

(4) 第3学年

①富田校舎「SSH 研究発表講座」「SSH 英語講座 B」「SSH 応用数学講座」「SSH 生涯学習講座」「SSH 課外活動講座」

②本校舎 「SSH 理科総合講座」「SSH 夢講座」等の実施

○教育課程上の特記すべき事項

平成 27 年度入学生の、年次ごとの SSH に関する学校設定科目及び教育課程の特例等は次の通りである。なお、すべて富田校舎の講座で設定している。

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

- ・第 1 学年：「SSH 科学体験講座」を設定、「家庭基礎」1 単位を代替。
- ・第 2 学年：「SSH 科学研究講座」を設定、「総合的な学習の時間」1 単位を代替。
- ・第 3 学年：「SSH 科学研究講座」及び「SSH 研究発表講座」を設定、「社会と情報」1 単位を代替。

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

本校では、月曜日から土曜日まで週 39 単位を実施しているため、理数系科目の大幅な単位増を行うことができる。学校設定科目は、増単位分を活用して実施している。

- ・第 1 学年：「SSH 数理講座」を設定、「数学 I」1 単位を代替。「SSH 科学体験講座」を設定、「数学 A」1 単位を代替。
- ・第 2 学年：「SSH 英語講座 A」を設定、「コミュニケーション英語 II」1 単位を代替。「SSH 科学研究講座」を設定、「化学」1 単位を代替。「SSH 先進数学講座」を設定、「数学 II」1 単位を代替。その他の学校設定科目は、各教科内で対応するものや放課後、土・日、長期休業中等で対応している。
- ・第 3 学年：「SSH 英語講座 B」を設定、「コミュニケーション英語 III」1 単位を代替。「SSH 応用数学講座」を設定、「数学 III」1 単位を代替。「SSH 科学研究講座」および「SSH 研究発表講座」を設定、「物理・生物」1 単位を代替。その他の学校設定科目は、各教科内で対応するものや長期休業中、放課後、土・日等で対応している。

○平成 27 年度の教育課程の内容

本年度は、「家庭基礎」1 単位と「数学 A」1 単位を代替して「SSH 科学体験講座」2 単位、「化学」1 単位と「総合的な学習の時間」1 単位を代替して「SSH 科学研究講座」2 単位、「物理・生物」1 単位と「社会と情報」1 単位を代替して「SSH 研究発表講座」2 単位を実施した。2 週分を 4 時間で隔週実施することにより、大学・企業等での体験学習、課題研究は比較的スムーズに展開できた。また、「数学 I」1 単位を代替して「SSH 数理講座」1 単位、「数学 II」1 単位を代替して「SSH 先進数学講座」1 単位、「数学 III」1 単位を代替して「SSH 応用数学講座」1 単位を実施した。「コミュニケーション英語 II」1 単位を代替して「SSH 英語講座 A」1 単位、「コミュニケーション英語 III」1 単位を代替して「SSH 英語講座 B」1 単位を実施した。他の講座は時間外対応で実施している。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 高校と大学・企業・地域等の連携を深め、発達段階に応じた効果的な科学教育の在り方に関する研究
本年度は「SSH 科学体験講座」を実施した。群馬大学・宇都宮大学・前橋工科大学・帝京大学教授による出張講演や東京大学訪問、宇都宮大学訪問、近隣企業訪問の実施と併せ、大学・企業等との連携を深め様々な体験をした。

(2) 理数系スペシャリスト・女性科学技術者・中堅科学技術者を育成するため、高校生が大学等で創造性豊かな研究に取り組むプログラムの開発

富田校舎では、「SSH 科学体験講座」を通し、科学への興味・関心を高め、「SSH 科学研究講座」で課題研究に取り組み、「SSH 研究発表講座」で成果の普及を図った。また、本校舎と併せ、地域の教育力を

活用するため、「はくおう科学マイスター」を委嘱し、活動の強化を図った。

- (3) 様々な分野の先端科学技術に触れ、興味・関心を高める事で、キャリア教育・生涯学習を軸とした社会性・倫理性を向上し、調和のとれた自然科学観を育成する研究

「SSH 科学体験講座」、「SSH 理科総合講座」、「SSH 課外活動講座」を実施し、「はくおう科学マイスター制度」を活用するなどし、科学的体験・活動を深めた。

- (4) 英語表現力、英会話力、英文解釈力、数的処理能力を育成する研究

富田校舎では、「SSH 数理解講座」、「SSH 先進数学講座」、「SSH 応用数学講座」を実施し、数学に関する興味・関心を高めるとともに、数的処理能力の育成に努めた。また、「海外協力校との共同研究」では、姉妹校であるアメリカ・マディソンカントリーデイスクールでのプレゼンテーションを行った。「SSH 英語講座 A」、「SSH 英語講座 B」を開講し、英会話力、英文解釈力を養い、白鷗大学外国人教授による英語によるプレゼンテーションの実践し、英語表現力の育成を図った。

- (5) 学習や研究成果の発表に関わる研究

「SSH 科学アート講座」を実施し、生徒研究発表会等での発表を工夫した。次年度以降の研究発表につなげるための資質を更に高めたい。

- (6) 自己調査活動や検証及び外部評価に関わる研究

各種アンケート調査を実施して、生徒や保護者・教職員等の意識の変容を確認し、組織力を高めて次年度以降の研究に活かしていく。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

これまで取り組んできた SPP や SELHi 等の活動を踏まえて SSH 研究開発に参加し、新たな教育プログラムを開発することにより、科学に関する興味・関心だけに止まらず全校生徒の意識を高め、科学教育をキャリア教育や生涯学習の一環として考え、科学的思考力や問題解決能力をさらに育み、それぞれの役割を通して科学技術系人材の育成に寄与できると考えた。以下に実施による成果とその評価について述べる。

- (1) 高校と大学・企業・地域等の連携を深め、発達段階に応じた効果的な科学教育の在り方に関する研究

SSH 開始当初、理科・数学に関するアンケートでは、興味・関心があると回答した生徒は約半分であったが、多くの大学・企業等との連携による「科学的探究学習」を通じた各 SSH 講座を 3 年間実施した結果、生徒の理科・数学への興味関心は増加し続け、成果があったと考えられる。

- (2) 理数系スペシャリスト・女性科学技術者・中堅科学技術者を育成するため、高校生が大学等で創造性豊かな研究に取り組むプログラムの開発

「SSH 科学体験講座」では、大学教授による出張講演や研究施設の見学などを通して科学への興味・関心を高め、「SSH 科学研究講座」では生徒自ら課題を設定し、研究を行った。さらに、「SSH 研究発表講座」では口頭発表やポスター発表を行うことで、その成果の普及を図った。

- (3) 様々な分野の先端科学技術に触れ、興味・関心を高める事で、キャリア教育・生涯学習を軸として社会性・倫理性を向上し、調和のとれた自然科学観を育成する研究

本校舎で行われた地元企業との連携は、キャリア教育の中堅科学技術者を育成するためには欠かせないものである。多様な科学体験は、「SSH 科学研究講座」等への資質を高めた。地域の教育力を活用するための「はくおう科学マイスター」や大学教授、専門家の講演は、科学を身近なものとした。本年度富田校舎の希望生徒対象に、先進校である栃木県立足利高等学校と「オープン理科教室」を共催した。地域の小学生を対象に高校生が実験指導を行うことで、倫理観を備えた自然科学観を養うことができた。

- (4) 英語表現力、英会話力、英文解釈力、数的処理能力を育成する研究

富田校舎では、国際性を高めるための研究では、海外協力校としてのアメリカ・マディソンカントリーデイスクールとオーストラリア・トリニティベイステートハイスクールとの国際交流活動、カリフォルニアサイエンスセンターの視察やキュランダ熱帯雨林のフィールドワークの実施などが、大いに役立つと思われる。「SSH 英語講座 A」、「SSH 英語講座 B」を開講することで、英会話力、英文解釈力を養うことができる。白鷗大学外国人教授による英語によるプレゼンテーションを実践することで、英語表

現力が育成できる。また、「SSH 数理講座」、「SSH 先進数学講座」、「SSH 応用数学講座」は、長期的な数的処理能力を育成するために継続して取り組むものである。

(5) 学習や研究成果の発表に関わる研究

「日本植物学会」「あつまれ自然好き」「学校祭」「生徒研究発表会」等の学校内・外の発表会に参加することにより、発表技術の向上はもとより、人との交流をはじめとする生徒・教職員の価値観の高揚が見られた。

(6) 自己調査活動や検証及び外部評価に関わる研究

各種アンケート調査によって、生徒や保護者・教職員等の意識の変容が確認でき、次年度以降の研究に活かしていくことができた。SSH 活動は、教育課程の工夫による多様な講座の開設、大学・企業等他の組織との取り組みによる生徒・教職員等の意識改善、これまで未経験の SSH 活動への対応に向けた組織力の向上や地域の教育力の活用等、学校・地域の活性化に貢献していくと考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

本校が平成 25 年度「開発型」の SSH として指定を受け、3 年目の開発研究の区切りがついた。2 月 9 日の発表会には JST の関根調査員をはじめ、運営指導委員会、科学教育検討会議、はくおう科学マイスター、各大学・高校・中学校の教職員や生徒等、お世話になった多くの方々の参加をいただき無事終了できたことを感謝申し上げたい。さて、これまでの 3 年間で振り返って本年度の課題と今後の取り組みを考え、そのいくつかを述べ次年度以降の改善点としたい。

(1) 高校と大学・企業・地域等の連携を深め、発達段階に応じた効果的な科学教育の在り方に関する研究

「SSH 科学体験講座」に関するアンケートでの回答は良好であったが、長期的なものではないので今後継続した調査が必要である。その効果を生徒のみでなく教職員、保護者で検証していく必要がある。

(2) 理数系スペシャリスト・女性科学技術者・中堅科学技術者を育成するため、高校生が大学等で創造性豊かな研究に取り組むプログラムの開発

- ・昨年度の SSH 海外研修では、ウィスコンシン州立大学マディソン校で ES 細胞の蛍光染色実験を行った。本年度は、宇都宮大学と連携し、iPS 細胞に関する実験へと発展させることができた。その成果は大きく、将来の理数系スペシャリスト・女性科学技術者の輩出を期待できる。(富田校舎)
- ・「藍染」や「スポーツと栄養」等に関する課題研究では、科学的な視点が必要である。(本校舎)
- ・課題研究のテーマを決定する過程で、より生徒の主体性を重視する必要がある。
- ・大学等での取組は、内容・回数とも充実したが、高大接続のあり方をより具体化させる必要がある。

(3) 様々な分野の先端科学技術に触れ、興味・関心を高める事で、キャリア教育・生涯学習を軸として社会性・倫理性を向上し、調和のとれた自然科学観を育成する研究

大学・企業との連携では全面的な協力を得ているが、地域の教育力を活用するための「はくおう科学マイスター」は予定より協力者が少ない。地域を活性化させるためにも一層の活用が必要である。

(4) 英語表現力、英会話力、英文解釈力、数的処理能力を育成する研究 (富田校舎)

- ・海外協力校との関係は良好である。今後は共同研究や関係大学への協力依頼の詰めが必要である。
- ・「SSH 数理講座」、「SSH 先進数学講座」、「SSH 応用数学講座」は、長期的な数的処理能力を育成するために継続して取り組む予定である。
- ・「SSH 英語講座 A」「SSH 英語講座 B」では、科学の専門用語の知識を得るだけでなく、英文解釈力の向上を図る工夫が必要である。英語のコミュニケーション能力や表現力を向上させるために外国人講師や ALT の活用を発展させたい。

(5) 学習や研究成果の発表に関わる研究

今年度は、先進校である栃木県立足利高等学校と共催で、小学生を対象とした「オープン理科教室」を開催した。今後も、このように地域の小・中学校を対象とした発表や普及活動の機会を増やしたい。それにより、人との交流をはじめとする生徒・教職員の価値観のさらなる高揚を図ることができる。

(6) 自己調査活動や検証及び外部評価に関わる研究

他校にない「科学教育検討会議」の活用の比重を考え、「運営指導委員会」との役割分担を徹底したい。

第2章 平成27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

白鷗大学足利高等学校

指定第1期目

25～29

① 研究開発の成果

「科学的探究学習」を通して多様なSSH講座を開設し、キャリア教育等を軸として、理数系スペシャリスト・女性科学技術者・中堅科学技術者を育成するために、高校生が大学・企業等で創造性豊かな研究に取り組むために以下のプログラムを開発する。

- ・理数系スペシャリスト・女性科学技術者を育成するための研究開発
- ・中堅科学技術者を育成するための研究開発
- ・キャリア教育を軸とした科学教育を推進するための研究開発

○研究の仮説

本校には女子生徒が多いが、科学に関する興味・関心は高い。よって大学や企業等との連携を深め、キャリア教育等を軸とした以下の仮説を実証することで、科学的思考力や問題解決能力を高め、社会性・倫理性を育成し、上記の目的が遂行できる。

仮説1 高校と大学・企業・地域等の連携を深め、発達段階に応じた効果的な科学教育の在り方に関する研究

仮説2 理数系スペシャリスト・女性科学技術者・中堅科学技術者を育成するため、高校生が大学等で創造性豊かな研究に取り組むプログラムの開発

仮説3 様々な分野の先端科学技術に触れ、興味・関心を高める事で、キャリア教育・生涯学習を軸として社会性・倫理性を向上し、調和のとれた自然科学観を育成する研究

仮説4 英語表現力、英会話力、英文解釈力、数的処理能力を育成する研究

仮説5 学習や研究成果の発表に関わる研究

仮説6 自己調査活動や検証及び外部評価に関わる研究

上記6つの仮説を実証するための研究開発により、以下の4つの観点でその成果を検証した。

○大学・研究機関等との連携推進と実践状況の検証

仮説1 高校と大学・企業・地域等の連携を深め、発達段階に応じた効果的な科学教育の在り方に関する研究

- (1) 群馬大学大学院理工学府出張講演（進学コース1年生）
- (2) 群馬大学大学院保健科学研究科出張講演（富田校舎1年生）
- (3) 白鷗大学教育学部出張講演（富田校舎1年生）
- (4) 帝京大学医療技術学部出張講演（普通コース1・2年生）
- (5) 前橋工科大学工学部出張講演（富田校舎1年生）
- (6) 宇都宮大学訪問（富田校舎1年生）
- (7) 日本科学未来館学習（商業コース1年）

上記の内容を「SSH 科学体験講座」として実施することで、大学等との多様な連携ができた。また、生徒にとっては、最新の情報やデータに直接触れることで興味・関心が高まり、発達段階に応じた効果的な科学教育の基礎ができた。教職員にとっても大学等が身近になり、生徒とともに意識改革が進んでいる。

仮説2 理数系スペシャリスト・女性科学技術者・中堅科学技術者を育成するため、高校生が大学等で創造性豊かな研究に取り組むプログラムの開発

- (1) SSHへのアプローチ（本校舎・富田校舎1年生）
- (2) 科学的探究学習（東京大学大学院農学生命科学研究科訪問）（富田校舎1年生）
- (3) 課題研究

群馬大学（富田校舎2・3年生）・宇都宮大学（富田校舎2・3年生）・前橋工科大学（富田校舎2・3年生）・渡良瀬遊水地三轟山植物調査（科学部）・藍染研究（総合選択コース）・鉄に関する研究（総合選択コース）・スポーツと栄養（普通コース1・2年生）・国立科学博物館実習（文理進学コース2

年生)・日本科学未来館見学実習(商業コース1年生)・校内SSH課題研究(文理進学コース、商業コース)

「科学的探究学習」は、単なる講演ではなく、高度な科学知識に触れ、さらに生徒が身近なものとして捉えられるよう大学教授だけでなく、大学院生による講演や懇談会も実施した。体験談などから科学に対する具体的なイメージを得ることで研究に対し、より関心が高まり理数系スペシャリストの育成へとつながることが期待される。また、昨年度、SSH海外研修が実施され、アメリカ・ウィスコンシン州立大学マディソン校での課題研究を行った。テーマは「ES細胞の蛍光染色」であった。本年度は、その内容をさらに発展させ、宇都宮大学協力の下、「iPS細胞」にかかわる課題研究を行っている。高度な研究に対する生徒の意欲も高まっている。このことから将来の理数系スペシャリスト・女性科学技術者としての活躍が期待される。国内でも、多くの企業・工場等で見学研修を行うことで、生徒が専門家の説明を受けたり、実際に実験や実習などを行ったりした。(第4節実施の効果とその評価 1 課題研究を終えた生徒の意識調査)

○キャリア教育・生涯学習としての科学教育の推進と実践状況の検証

仮説3 様々な分野の先端科学技術に触れ、興味・関心を高める事で、キャリア教育・生涯学習を軸として社会性・倫理性を向上し、調和のとれた自然科学観を育成する研究

- (1) 「オープン理科教室」の開催(富田校舎1・2年生)
- (2) 渡良瀬遊水地三畳山植物調査(科学部)
- (3) 「インターンシップ」(商業・総合選択コース2年生全員)並びに織物染色研修の実施(総合選択コース1・2年生)
- (4) 奥日光におけるシカの食害調査(文理進学コース3年生)
- (5) なかがわ水遊園見学(文理進学コース3年生)
- (6) 環境生物化学研究所・温泉トラフグ養殖場見学(文理進学コース3年生)
- (7) SSH観光通訳ガイド活動(文理進学コース3年生)

本校のSSHは、キャリア教育・生涯学習を軸として、中堅科学技術者や理数系スペシャリスト・女性科学技術者の育成等を目指す研究開発がテーマである。同時に、正しい社会性や倫理観を持って研究に臨む姿勢も育てたい。渡良瀬遊水地の植生調査では絶滅危惧種を扱っており、生徒自身が環境問題の重要性をとらえることができた。また、シカの食害問題などから、人間と動物とのかかわり方などに触れ、科学的リテラシーを身に付けることができた。課題研究で扱っている「ヒツジ子宮内胎児へのiPS細胞移植手術について」と「抗菌作用」はいずれも再生医療や新薬の開発など医療分野で社会に役立つテーマであり科学技術の習得だけでなく、調和のとれた自然科学観を育成することができる。また、「インターンシップ」も生徒の職業関連の資質を高めるだけではなく、生活全般にわたって適切な科学的思考・判断ができる人材を育成することが大切である。そのためには、身近で生活に密着した多様な体験による「科学リテラシー」の育成が必要であり、基礎的な内容としては概ね達成できたと思われる。(第4節実施の効果とその評価 4 オープン理科教室の意識調査)

○国際性・数的処理能力の向上と実践の検証

仮説4 英語表現力、英会話力、英文解釈力、数的処理能力を育成する研究

(1) SSH海外研修

ア マディソンカントリーデイスクール(アメリカ ウィスコンシン州)

マディソンカントリーデイスクールでは、生物、化学等の授業を英語で受講し、経験を積むことで語学力の向上に効果があった。また、プレゼンテーションを行うための発表も行った。ホームステイを行うことでコミュニケーション能力の育成を図ることができた。

イ ウォーリーステイトハイスクール(オーストラリア クイーンズランド州)

上記の高校とも、新たに海外交流校としてホームステイを伴う相互交流を実施した。平成26年度では、トリニティバーステイトハイスクールとの共同活動を行った。

- (2) SSH英語講座A、SSH英語講座B(中高一貫教育コース、特別選抜コース、進学コース2・3年理系)自然・環境や科学・医療の専門的な英単語の学習を基盤として、外国人講師やALTによる英語表現

力の向上が図れた。

(3) SSH 数理講座、SSH 先進数学講座、SSH 応用数学講座（中高一貫教育コース、特別選抜コース、進学コース）

ア 数理講座

高校1年生で学ぶ数学の基礎的な内容を活かし、2年生から行うSSH科学研究講座に向け、大学へ行って研究するために必要な数学的知識を学べるよう授業を行っている。データ分析の学習を活かし、気象庁から日本全国の気温や湿度などのデータを箱ひげ図にまとめ、どのような特徴があるのかを考察するレポートをグループごとに提出させるなどの活動を行った。さらに、数学の様々な分野についての知識を学ぶために、SSH科学体験講座を利用し、幾何の講義を実施した。これらの活動を通し、数学を科学へと応用するための興味・関心を高められた。

イ SSH 先進数学講座

課題研究の分析や考察に必要な知識を身に付けるため、SSH先進数学講座では様々な分野で利用される解析への基礎である微分・積分を学ぶなど、研究に活かせるように日々の授業を行っている。さらに、数列の規則性の学習が自然現象を数式化するために必要であり、理学部や工学部の研究が数学を基礎として科学分野に必要なツールであることを認識させ、数学を学ぶ意義を知ってもらう授業を教科書の発展事項を利用して行った。その結果として、数的処理能力の向上が見られるとともに、数学への探究心が深まった生徒もいた。

ウ SSH 応用数学講座

SSH先進数学講座での微分・積分をさらに応用した内容を学習し、大学で数学を学ぶ基礎を身に付けるような授業を行っている。1年間の課題研究を通して、数学が科学的な分野において必要なツールであることを少しだけ実感できた。そして、SSH応用数学講座では自然科学や社会科学において、多く活用されている微分方程式についての内容を教科書の発展を利用して、特別講義を授業中に行った。講義内容を理解させ、さらに物理分野への応用として簡単な問題を解かせてみた。これらの授業を大学での数学に応用してもらえれば、この講義の意義があったと考える。

(4) 生徒研究発表会

昨年度、SSH海外研修が実施され、アメリカ・ウィスコンシン州立大学マディソン校での課題研究を行った。テーマは「ES細胞の蛍光染色」であった。本年度は、その内容をさらに発展させ、宇都宮大学協力の下、「iPS細胞」にかかわる課題研究を行っている。「SSH生徒研究発表会」では、生徒の希望により、その成果を英語で発表した。大学教授やALTの指導も加わり工夫することで、発表にも慣れ自信を持ち、英語表現力、英会話力、英文解釈力等での一定の効果が見られた。

○研究発表等を通じた地域への連携推進と外部評価の検証

仮説5 学習や研究成果の発表に関わる研究

(1) オープン理科教室の開催（富田校舎1・2年生希望者）

先進校である栃木県立足利高等学校と共催し、地域の小学生を対象に高校生が実験指導を行う「オープン理科教室」を開催した。小学生の科学に対する興味・関心を高めることができた。

(2) 一日体験学習での発表（富田校舎1年生）

夏休み中に実施した一日体験学習では県内外の多くの中学生が来校して、資料や展示を見てSSH発表コーナーを楽しんでいた。理科好きの子ども達から「この学校へ入学したい」との声も出ていた。

(3) 生徒研究発表会

本年度は指定3年目であり、足利市の公共施設（足利市民会館大ホール）で生徒研究発表会を行った。校内での生徒研究発表会や足利市研修センターでの展示は地域との連携を深め、科学認識を高めるという点では、一定の効果が出ている。生徒研究発表会では、足利市役所と連携、「都市再興計画」をテーマとして足利市の活性化を目的としている。（第4節実施の効果とその評価 5 生徒研究発表会の意識調査）

(4) 「はくおう科学マイスター」の活用

本校では、地域の力を活用するために、地域で活躍している研究者を「はくおう科学マイスター」として委嘱し研究開発に協力をお願いしている。現在、6名に委嘱しているが、大学の先生とはひと味違った指導法で生徒には好評である。なにより身近な方々なので活動が弾力的で活発にできる利点があり、人材発掘による地域の活性化にも貢献できる。

仮説6 自己調査活動や検証及び外部評価に関わる研究

(1) 運営指導委員会

8名に委嘱している。SSH 運営全般についての協議をお願いしているが、外部評価も含めて大局的に SSH を把握していただき、効果的な運営の提案をいただいている。アンケート調査結果でも、SSH の効果が出ている状況がある。

(2) 科学教育検討会議

11名に委嘱している。この組織は本校独自のもので、生徒の「SSH 科学体験講座」や「SSH 科学研究講座」等の実践活動についての意見をいただき、さまざまな工夫が提案されている。

② 研究開発の課題

(1) 高校と大学・企業・地域等の連携を深め、発達段階に応じた効果的な科学教育の在り方に関する研究
大学等との連携では、相互の負担も考え精選が必要であろう。科・コース別の目的にかなった訪問・研修に整理する必要がある。

(2) 理数系スペシャリスト・女性科学技術者・中堅科学技術者を育成するため、高校生が大学等で創造性豊かな研究に取り組むプログラムの開発

平成26年度から始まった「SSH 科学研究講座」では、本校職員、大学職員等が連携して指導を行っている。多様なテーマで課題研究に取り組んでいるが、今後はさらに生徒の主体性を重視したい。そのために、生徒だけのディスカッションや発表の時間を増やすことを検討する。

(3) 様々な分野の先端科学技術に触れ、興味・関心を高める事で、キャリア教育・生涯学習を軸として社会性・倫理性を向上し、調和のとれた自然科学観を育成する研究

本校の課題研究の特徴はそのテーマにあり、再生医療や絶滅危惧種の保全、生徒の主体性を大切にしながら大学教授や専門家の指導を受けている。「科学的リテラシー」を備えた、科学技術系人材の育成を目的としているが、今後の課題はさらに生徒主導の研究活動に位置付けることである。また、この研究では長期的な判断が大切である。大学以後の調査まで実施する等、継続した調査が必要であり、息の長い検証をしていかなければならない。

(4) 英語表現力、英会話力、英文解釈力、数的処理能力を育成する研究

研究発表を英語で行うのは比較的簡単である。しかし、発表後の質疑応答等に必要な英語表現力、英会話力、英文解釈力を今後も「SSH 英語講座 A」、「SSH 英語講座 B」、「海外協力校との共同研究」等で養成しなければならない。「SSH 数理講座」、「SSH 先進数学講座」、「SSH 応用数学講座」では数的処理能力の育成を進めていく。

(5) 学習や研究成果の発表に関わる研究

今後は、キャリア教育・生涯学習の観点からも、他県との合同研究発表会や市民講座、各種コンテスト等での広報活動を強め、「はくおう科学マイスター」の養成にまで着手したい。

(6) 自己調査活動や検証及び外部評価に関わる研究

アンケート調査は講座実施後直ちに取ったものが多く、科学に興味・関心は持ったものの、それが科学リテラシーの向上に繋がるかは、長期的な評価を見るしかない。また、教員の意識の向上や保護者の意識の変容をより正確に分析するためにアンケート調査を徹底したい。ルーブリックを活用した意識のフィードバックなども検討している。(第4節実施の効果とその評価 1 保護者に対する意識調査 2 本校教諭に対する意識調査)