

平成29年度指定
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・経過措置2年次

平成31年3月



栃木県立足利高等学校

はじめに

本校は平成24年度から28年度まで、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、研究開発課題「一足利から世界へー日本最古の学校のある足利の地から、国際社会で活躍できる科学技術者の育成を目指して」のもと、将来の国際的な科学技術関係人材の育成に取り組みました。平成29・30年度の2年間は、経過措置期間として取り組み、通算7年間のSSH活動を行い、今年度で一区切りをつけることにしました。

はじめに、今年度経過措置2年目の取組を説明します。1学年では、選択研修、事業報告会、講演会を実施しました。選択研修は9つのプログラムを用意して、全員が興味関心のあるいずれかの研修に参加します。9つの研修とは、足利大学自然エネルギー研修、つくば研究施設研修、群馬大学医学研修、オープン理科教室TA、日本科学未来館研修、理化学研究所Spring8研修、数学オリンピック、科学の甲子園、地学研修であり多岐にわたります。生徒達は、意欲的に取り組み、科学技術への興味関心が高まったことがアンケート結果からも分かりました。9月に実施した事業報告会は、選択研修等についての振り返りの学習の場であり、また、人前で発表することでプレゼンテーション能力の向上にも寄与しています。12月に実施したSSH講演会では、本校運営委員でもある宇都宮大学の山根健治教授が、「花のバイオサイエンス：早く、きれいに、長く咲かせよう！」というテーマで講演をしてくださいました。最後に研究者に必要なことについてもお話しされ生徒は真剣に聞き入っていました。2学年では、国際数理コースと文系SPコースの生徒が、昨年度と同様に課題研究を行いました。教育課程上では、SS探究Ⅰ・SS学際Ⅰから学校設定科目の探究科学Ⅰ・学際研究Ⅰと変わりました。3学年では、昨年度と同様にSS探究Ⅱ・SS学際Ⅱで、課題研究の英訳及び英語での発表を行いました。詳細につきましては本報告書をご覧ください。

次に、この7年間の取組の成果をまとめます。

- (1) 大学・研究機関・企業と連携することにより、課題研究の質が高まり、科学技術に関する興味関心がより一層高まった。
- (2) 選択研修などの校外活動を通して、視野が広がり知的好奇心が旺盛になった。
- (3) 科学部及び希望生徒が、各種発表・コンテストに積極的に参加し、優秀な成績を収めた。日本学生科学賞（H26 栃木県審査1位・全国出品）、栃木県理科学展、明治大学現象数理発表会、日本動物学会、マスフェスタ、化学グランプリ、科学の甲子園、数学オリンピックなどである。
- (4) イリノイ大学スプリングフィールド校にて海外研修を実施し、高校では体験することのできない科学的探究活動を行うことができた。また、英語でのプレゼンテーション等を通して英語力の向上が図られた。
- (5) 先進校視察や専門家による校内研修をもとにループリックを作成し、課題研究の評価に生かすことができた。
- (6) 小学生を対象に「オープン理科教室」を実施し、地域との連携を深め、子どもたちの科学に対する興味関心を高めた。理科教室に参加した子どもが、やがて本校で学ぶということに繋がった。
- (7) 理系生徒だけでなく文系生徒もSSH活動に参加し、科学的知見を得て視野が広がり、将来の進路を考える契機にもなった。

最後に、今後のことについて述べます。この7年間の経験や知見を生かして、なるべく多くの活動を継続して、引き続き科学的資質能力向上に努めていきたいと考えています。イリノイ大学での海外研修は、今年度からオーストラリア海外研修へと引き継がれました。より充実した海外研修になるように取り組んで参ります。

結びに、本校SSHの研究開発にあたりご指導・ご支援をいただきました文部科学省や科学技術振興機構（JST）、栃木県教育委員会、運営指導委員の皆様、また、人的・財政的ご支援をいただきました同窓会の皆様に心から感謝申し上げます。

平成31年3月

栃木県立足利高等学校長 橋本 正治

一 目 次 一

はじめに

目 次

第1章	SSH研究開発実施報告（要約）（様式1-1）	1
第2章	SSH研究開発の成果と課題（様式2-1）	5
第3章	実施報告書	13
第1節	研究開発の課題	13
第2節	研究開発の経緯	19
第3節	研究開発の内容	20
1	基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証	20
(1)	前期事業報告会	20
(2)	各種コンテスト等	20
	①SSH生徒研究発表会	
	②科学の甲子園	
	③数学オリンピック	
2	大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証	22
(1)	SSH講演会	22
	①放射光「架け橋」の科学	
	②花のバイオサイエンス「早く、きれいに、長く咲かせよう！」	
(2)	各種機関・施設と連携した研修	24
	①企業研修（あしかがフラワーパーク）	
	②地学研修	
	③つくば研究施設研修	
	④日本科学未来館研修	
	⑤足利大学自然エネルギー研修	
	⑥SPRING8研修	
	⑦サイエンスカフェ	
	⑧群馬大学医学研修	
3	国際性への取り組み	30
	SS探究Ⅱ・SS学際Ⅱ	
4	地域における科学教育の拠点校としての在り方の研究	31
	オープン理科教室	
第4節	実施の効果とその評価	33
第5節	校内におけるSSHの組織的推進体制	35
第6節	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	36
第4章	関係資料	38

第1章 平成30年度SSH研究開発実施報告書（要約）（様式1－1）

① 研究開発課題	一足利から世界へー 日本最古の学校のある足利の地から、国際社会で活躍できる科学技術者の育成を目指して 「身の回りの自然、さらに地域や先人たちから受け継がれた文化を知ることから始まり、その根底にある真理を探り、そこから自分の進むべき道を目指す。」 高校生活3年間において、この3ステップを着実に踏みしめるための先進的教育研究活動を実践する。
② 研究開発の概要	・本校の概要 本校は今年度創立98年目を迎えた公立普通科男子校である。生徒全員が4年生大学進学を希望し、例年文系に比べ理系学部学科への進学者が約6割となる。そこで基礎学力の重要性を認識し、理数教育に重点を置いた様々な実践活動を通して、問題解決能力、コミュニケーション力、情報発信力を持った質の高い生徒を大学に送ることが本校の使命であると考えている。 将来、文系分野を志望する生徒にとっても同様であり、論理的思考力を持ち国際的視野を有するトップリーダーの育成を目指す。 ・研究テーマ 生徒が先進的な授業を通して自然科学への知的探究心を深められるよう、教員は下記6項目の研究仮説に関する実践活動を通して指導法を確立し、授業の運営、外部機関との連携、進路指導、部活動の指導等の改善を目指す。実践と評価を繰り返すことにより、将来の科学・技術の研究開発に意欲的に取り組む人材を育成し、併せて教員の指導力の向上を図る。 (1) 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成 (2) 研究機関等との連携を継続発展させた学習方法の開発 (3) 文系SPコース在籍生徒の理数的問題処理能力育成のための研究 (4) 情報活用能力の育成 (5) 国際的に活躍できる人材の育成 (6) 地域との連携強化 以上の教育活動を通じ、国際社会で活躍できる科学技術者の育成を目指す。
③ 平成30年度実施規模	・平成29年度から平成30年度の2年間、経過措置による指定となった。1年生は4クラス全員（160名）を対象に活動内容を精選してSSH事業を実施した。平成30年度の学校設定科目「教科SS」は3年生を対象とし、1・2学年の学校設定科目「SS基礎」「SS情報」はそれぞれ「総合的な学習の時間」「社会と情報」の教育課程に戻された。しかしながら本校では、SSH指定の有無にかかわらず2・3学年で課題研究を実施していたため、自然科学に関する興味関心や問題意識を芽生えさせるためにも、1学年でのSSH活動はできる限り継続したいと考え、昨年までの多くの活動を「総合的な学習の時間」で実施した。予算が大きく減少したため、各活動の一部を自己負担にするなどして対応した。 ・1学年学校設定科目「SS情報」は経過措置のため「社会と情報」に戻されたが、SS情報で行われていたミニ課題研究やGRAPEを用いたデータ処理などの活動は、「社会と情報」の授業において活用されている。2・3学年では昨年度までと同様、課題研究での論文作成やスライド作成において情報活用能力の実践を行った。またSSH予算とは別で導入したタブレットも積極的に活用した。 ・科学部系活動においては全学年から希望者を募り、科学部員として観察実験等を含む研究活動を行いながら、課題研究の発表や各科学コンクールへの積極的な参加を促した。
④ 研究開発内容	○研究計画 上記研究開発(1)～(6)に関する各年次の実施状況(H24～28(最終年度))、H29～H30(経過措置1・2年目)以降の研究計画は下記の通りである。

H24 第 1 年 次	1 学年全員(6 クラス 2 3 9 名)がSSH事業活動に参加した。その際、特に下記の4項目について研究開発・検証・評価を実施した。 ①基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証 「SSH基礎」「SSH情報」の指導内容と指導方法についての研究を進め、併せて文章表現能力、コミュニケーション能力、これからの社会における科学観、倫理観等の育成に着手した。また新学習指導要領で重視された数学・理科(「物理基礎」「生物基礎」(ともに1学年次履修))における基礎知識や基本的な観察・実験等のスキルについて習得させた。 ②大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設等との連携と実践状況の検証 足利市内にある史跡足利学校、鏝阿寺、足利まちなか遊学館の見学や講演会を通して地元の文化施設に触れた。特に日本最古の学校である足利学校に保存されている天文図や宥座の器(重心の原理を応用した器)等の自然科学的遺産について歴史的な意味やその仕組み等を理解し先達の考え方や知恵を理解した。 ③国際性への取り組み 平成25年度夏、交流事業の一つとして米国イリノイ大学スプリングフィールド校(名称UIS)派遣のための準備を行った。現地での理数教科授業への参加、観察・実験等を含む活動を通して、問題処理の方法、質疑応答の違い等に気づかせ国際感覚を高めることをねらいとする。 ④地域における科学教育の準拠点校としての在り方の研究 土曜日を利用し、近隣の小・中学校向けにオープン理科教室を開催した。生徒や保護者、地域に対して科学教育への理解、自然への興味・関心を深める様な環境作りに努めた。さらに本校生徒(科学部員)をTAとして参加させ、コミュニケーション能力の向上についても研究し活動を盛り上げた。
H25 第 2 年 次	1 学年は全員(5 クラス 2 0 2 名)がSSH事業活動し、上記各事業を再プログラム化して活動した。さらに2年国際数理コース、文型SPコース(各1クラス)在籍者には、1年次の基礎ステージにおける学校設定科目「SSH基礎」「SSH情報」で取り組んだ体験活動を活かし、文系・理系を問わず科学的素養を身につけさせ、特に下記の4項目について研究開発・検証・評価を実施した。 ①研究開発科目への取り組み 「SSH探究Ⅰ」「SSH学際Ⅰ」への適切な指導法と校内体制の在り方を研究した。テーマごとの指導・助言、大学との連携、レポートのまとめ方、発表内容等を詳細に検討し、3年次の研究論文作成に向けて指導を行っていった。 ②国際交流の推進ー英語教育の強化ー 米国イリノイ大学スプリングフィールド校(UIS)へ生徒を派遣した。現地での英語による授業の理解度、観察・実験等での質疑応答力を通して、生徒の国際性が高められるかを相互に検証し、併せて1学期に実施する教科横断的な事前の学習過程を検証していった。
H26 第 3 年 次	平成24年度入学生のSSH事業完成年度である。各活動での理数教育実践活動を、前年度の3年生と比較し、指導計画の検討・改善を行った。 ①講演会、課題研究等への取り組み 専門分野に特化し高度な内容を含むときは、放課後や長期休業を利用して実施し、興味・関心の高い生徒へのニーズに応えることができた。特に1年生は地元足利工業大学(現足利大学)との連携事業を通して、地球規模や開発途上地域における様々なエネルギー問題について考える機会を作り、文系の生徒たちに対しても効果的な研修・問題提起を行うことができた。また2年「SSH探究Ⅰ」「SSH学際Ⅰ」においては各生徒とも自主的に探究活動を行った。また理科の教員ばかりでなく全ての教科から教員を割り当て課題研究の指導をすることができた。さらに3年「SSH探究Ⅱ」「SSH学際Ⅱ」においては英語教員とALTを中心に、英語での表現力、コミュニケ

	ーション能力、情報発信能力の向上を目指して前年度の課題研究論文の英訳に取り組んだ。 ②評価と総括について 中間評価に向けて3年間を総括し、併せて校内体制の見直し等を検討し、次年度に反映させた。
H27 第4 年次	全学年において教科SSが実施され2年目の年度となった。3カ年1サイクルの研究開発内容を総括し、各教科の横断的連携や大学連携機関との協力体制を強化した。 ①1年生『足高サイエンスプログラム』の実施 「SS基礎」において、理数各分野の5つのプログラムを順に体験していくものであるが、学年主導での実施をスムーズに展開できるような体制作りを行った。 ②各種情報の提供について SSH通信は、校内に掲示し事業成果を学校全体に普及するとともに本校HPへの掲載、近隣中学校や学習塾へ配布し情報発信力を高めた。
H28 第5 年次	4年間の実績を総括し、指定最終年度の取り組みの一環として探究活動においてルーブリック評価を導入した。生徒の自己評価、相互評価、年間評価、教員評価に関しても簡易版を模索し試行した。さらに各連携機関との協調体制を再度検討し、平成29年度以降の継続体制作りとして足利工業大学（現足利大学）をはじめとした諸機関との連携継続を依頼した。研究成果のまとめとして、教材、各種指導プログラム、指導事例等を整理し、連携教育機関、文化施設及び公民館等を含む近隣地域に配布し情報を提供した。さらに、英文での資料集を作成し、国際的なプレゼンテーション能力育成に努めた。
H29 ～ H30	（1）経過措置1、2年目（平成29・30年度） ①基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証 2・3学年対象生徒（国際数理コース・文系SPコース）を中心に研究開発を行った。平成28年度より試行したルーブリックによる評価を検証し、課題研究の指導の向上を目指し、1学年生徒は希望者研修の形で様々なSSH活動を実施した。 ②大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証 1期目5年間で連携を進めた足利工業大学（現足利大学）、群馬大学、宇都宮大学等の各大学や、足利学校、栃木県立博物館等の各施設と継続して連携を行い、課題研究や講演会等のプログラムを開発した。 ③国際性への取り組み 1期目二年次から五年次に実施してきたUIS海外研修について、実施の効果等について検証を進める。新たな研修先にオーストラリアブリスベン近郊のボーデサートを定め研究を行う予定である。 （2）経過措置2年目（平成30年度） ①基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証 3学年対象生徒（国際数理コース・文系SPコース）を中心に研究開発を行う。ルーブリックによる評価を「SS探究Ⅱ」「SS学際Ⅱ」にも広め、課題研究の指導の向上を目指す。1学年生徒は希望者研修の形で様々なSSH活動を実施していく。2学年生徒は、「探究科学Ⅰ」の課題研究活動においてSSH活動を進める。 ②大学、研究施設、足利学校を含む地域の施設、地域等との連携推進と状況の検証 1期目5年間、経過措置2年間、計7年間の事業活動を再度検証し、新たな連携の在り方について研究をまとめ、2期目の計画を検討する。足利フラワーパークや葛生化石館等近隣各施設との新たな連携を模索する。

○教育課程の特例等特記すべき事項

SSH教育課程編成（履修科目、履修時間数）について

2 年生（国際数理コース、文系 S P コース在籍者対象） S S 応用ステージ
 研究開発科目 S S 探究 I : 1 単位←(学校設定科目)探究科学 I : 1 単位
 研究開発科目 S S 学際 I : 1 単位←(学校設定科目)学際研究 I : 1 単位
 研究開発科目 S S 応用 : 1 単位←総合的な学習の時間 : 1 単位

3 年生（上記 2 コース在籍者が継続対象） S S 発展ステージ
 研究開発科目 S S 探究 II : 1 単位←(学校設定科目)探究科学 II : 1 単位
 研究開発科目 S S 学際 II : 1 単位←(学校設定科目)学際研究 II : 1 単位
 研究開発科目 S S 発展 : 1 単位←総合的な学習の時間 : 1 単位

○平成 29・30 年度(経過措置 1・2 年目)の教育課程の内容

「S S 探究 I」(30 年度は「探究科学 I」)では個人やグループで掲げたテーマで「課題研究」を実施する。「S S 学際 I」(30 年度は学際研究 I)では 1 年次に学習した情報スキル、文章力、プレゼンテーション能力を活用し、グループによる「課題研究」を中心に授業を展開する。「S S 探究 II」「S S 学際 II」は他の S S 科目や総合的な学習の時間と重ならない時間に配置し、前年度に実施した課題研究の検証と、論文の英訳及び英語での発表等を行う。

○具体的な研究事項・活動内容

①活動内容

「S S 探究 I」(30 年度は探究科学 I)では、自主的な研究活動を進めトライ＆エラー体験を積み重ね、科学に対する憧れや興味・関心を高めさせるとともに、自然現象に対して仮説を立て、観察・実験等のデータから仮説が正しいかどうかの判断を行い、間違いであれば仮説の修正を行う仮説検証のプロセスを学習する。「S S 探究 II」「S S 学際 II」は、他の S S 科目や総合的な学習の時間と重ならない時間に配置し、前年度に実施した課題研究の検証と、論文の英訳及び英語での発表を行う。

②理数系科目の充実

- ア 数学—論理的な思考力、論述力の育成—
- イ 理科—“はかる”、定量化への動機付け
- ウ 高大連携事業に関わる実体験

③ 1 学年対象の S S H 活動

- ア S S H 講演会
- イ 選択研修

日本を代表する研究施設を訪問し、自然科学各分野の専門家による研修会等に参加して自然科学に関する興味・関心を高める。具体的にはスーパーカミオカンデ研修や、つくば研修、地学研修、オープン理科教室等の校外活動の中から、興味を持ったプログラムを選び受講する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

過去 7 年間の分析を行い、事業終了後も S S H 機材を用いて充実した授業の継続と自学自習の習慣の確保を試みる。既存のルーブリックなどの評価システムを引き継ぎ学力向上のための学習指導計画の改善を行う。

○実施上の課題と今後の取り組み

- ・今後の高大連携事業

事業終了によりカリキュラムでの実験時間が半減したこともあり、本校と同じく足利市内にある足利大学工学部との連携活動が行われなかった。生徒が独自に研究を進めていくことができる環境作りを行いながら今後も必要があれば連携を継続していくことが肝要である。また校外研修について、大学との相互の繋がりや各研修のポイントとなる接点を明確にして高大連携事業に取り組んでいく必要がある。

第2章 平成30年度SSH研究開発の成果と課題（様式2-1）

① 研究開発の成果

研究開発課題

ー足利から世界へー

日本最古の学校のある足利の地から、国際社会で活躍できる科学技術者の育成を目指して

「身の回りの自然、さらに地域や先人たちから受け継がれた文化を知ることから始まり、その根底にある真理を探り、そこから自分の進むべき道を目指す。」

高校生活3年間において、この3ステップを着実に踏みしめるための先進的教育研究活動を実践する。

現状の分析と研究開発の仮説

ア 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成

イ 研究機関等との連携を継続発展させた学習方法の開発

ウ 文系SPコース在籍生徒の理数的問題処理能力育成のための研究

エ 情報活用能力の育成

オ 国際的に活躍できる人材の育成

カ 地域との連携強化

以上の教育活動を通じ国際社会で活躍できる科学技術者の育成を目指す。

1 基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証

仮説ア 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成

・平成24年度

1年生（6学級239名全員）に対しSSH活動を実践した。自然科学に興味を持ち、自ら考え調べる人材を育成し、25年度以降の組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成に繋げていくことに主眼を置き諸活動を計画し、実践した。

また、国際的視野を有する人材の育成については、次年度以降予定している海外研修や英語によるプレゼンテーション、英語によるディベート等の活動を通じ活性化していく。

・平成25年度

平成25年度は2学年の学校設定科目「SS応用」「SS探究Ⅰ」（国際数理）「SS学際Ⅰ」（文系SP）でグループや個人での課題研究を実施した。このうち「SS探究Ⅰ」は新学習指導要領での新設科目「理科課題研究」の目標を踏まえた科目として実施した。生徒、教員で十分な検討を行った上で研究課題を設定した。

・平成26年度

平成25年度は学年全員に対して講演会を多く実施したが、レベルの高い内容の講演もあり、全員に聴講させる意義・必要性について反省があった。そこで、今年度は

①学年全員を対象とする講演は入門的なわかりやすい内容のものとする。

②高度な内容の講演は放課後や長期休業を利用し希望者を対象とする。

③このことにより空いた時間を様々な科学体験活動に利用する。

ことを確認し、計画を作成し実施した。

また、昨年実施した足利工業大学（現足利大学）に加え、群馬大学とも連携し、課題研究を進めることができた。3学年の学校設定科目「SS探究Ⅱ」（国際数理）「SS学際Ⅱ」（文系SP）では、前年度に実施した課題研究の検証と、論文の英訳を行った。

・平成27年度

平成26年度で1学年～3学年全ての学年においてSSH活動が実施された。平成27年度は一連の活動を検証するとともに、以下の新規事業の開発を行った。

①足高サイエンスプログラムの実施（2時間型の5種類の自然科学プログラム）

②ＳＳ基礎における選択研修の実施

３学年の学校設定科目「ＳＳ探究Ⅱ」「ＳＳ学際Ⅱ」では、２年次に実施した課題研究について、論文の英訳及び英語での発表を行った。

・平成２８年度

指定最終年度として各事業の検証を行い、２期目の事業内容について計画していくとともに、以下の通り実施内容を調整した。

①足高サイエンスプログラムの内容の改良

②選択研修のプログラムの増加

①については、平成２７年度は数学分野の内容と物理分野の内容が近かったため、数学分野の代わりに新たに化学分野（元素を調べる活動）の内容を追加した。また、担当者についても、学年の教員全員を各プログラムのいずれかの担当に付け、全教科を巻き込んでの活動とした。

②については、現在まで行っていなかった医学分野の選択研修（群馬大学重粒子線医学研究センターとの連携）も実施することができた。

・平成２９年度

平成２９年度の学校設定科目「教科ＳＳ」は２年生・３年生を対象とし、１学年の学校設定科目「ＳＳ基礎」「ＳＳ情報」はそれぞれ「総合的な学習の時間」「社会と情報」の教育課程に戻された。しかしながら本校ではＳＳＨ指定の有無にかかわらず２・３学年で課題研究を実施していたため、自然科学に関する興味関心や問題意識を芽生えさせるためにも１学年でのＳＳＨ活動はできる限り継続したいと考え、昨年までの多くの活動を「総合的な学習の時間」で実施した。

・平成３０年度

経過措置も含め指定最終年度となり、学校設定科目である「教科ＳＳ」は３学年対象のみとなった。しかしながらＳＳＨ指定前から行っていた２学年での課題研究は、学校設定科目「探究科学Ⅰ」「学際研究Ⅰ」として実施され、ＳＳＨ活動を通じて得られた様々なノウハウを活かすことができた。また、１学年の「総合的な学習の時間」においてもＳＳＨで開発した様々な活動を実施することができた。また、ＳＰｒｉｎｇ８研修などの新規のプログラムも実施することができた。アンケート結果でも経過措置前と同等以上の肯定的回答が得られている。特に、入学直後は自然科学に否定的であった生徒のほとんどが活動後に肯定的回答を示していることが効果の現れと言える。

仮説ウ 文系ＳＰコース在籍生徒の理数的問題処理能力の育成のための研究

－科学的視野を持つ人材の育成－

・平成２５年度

平成２５年度は、２学年文系ＳＰコースの生徒を対象とした学校設定科目「ＳＳ応用」「ＳＳ学際Ⅰ」で個人での課題研究を実施し、研究内容を論文にまとめ発表を行った。文系のクラスであるため、実験・観察等の活動は行えなかったが、科学的な視点に立ち研究を進めることをテーマとして指導にあたり、単にデータの収集を行いまとめるのではなく多方面からデータを分析し、自らの考察を加え論文にまとめることの必要性を伝え、活動に取り組ませた。

・平成２６年度

グループでの課題研究を実施し、研究内容を論文にまとめ発表を行った。１０月までは主に研究活動に充て、１０月末に効果的なプレゼンテーション手法についての実技を伴う講演、その後は研究のまとめに充てた。また、文系の生徒を主対象とし、「専門的な学習をする際に必要な数学、情報等の内容を理解し、理系教科学習の重要性を認識させ意欲的に学習に取り組む契機とする」ための講演会を開催した。

・平成２７年度

課題研究を地歴公民・国語・体育の教員中心で実施した。３年次の論文英訳は英語科中心で行っており、文系理系全体で考えると全職員で課題研究の指導にあたることができた。科学的な視点に立ち研究を進めることを目標に指導にあたっており、単にデータを収集するだけの調べ学習で終わりにするのではなく、アンケートや実験を通して、得られたデータを科学的に処理し論文

を作成していくよう指導を行った。

- ・平成28年度

課題研究を地歴公民・国語・体育の教員中心で実施した。アンケート等の調査は校内だけでなく、他校生徒等にも調査を試みた。また、昨年度実施できなかった文系生徒対象の講演会を今年度は実施することができた。

- ・平成29年度

課題研究を地歴公民・英語・国語・体育の教員中心で実施した。3学年文系SPコース「SS学際Ⅱ」では、2年次の「SS学際Ⅰ」で取り組んだ課題研究の内容を英文に直し発表した。指導にあたっては英語科、地歴公民科に加えALTの協力も得られた。

- ・平成30年度

課題研究は「SS学際Ⅰ」から「学際研究Ⅰ」に戻されたが、SSHで得られた様々な指導法を活かし探究活動を行うことができた。また3学年「SS学際Ⅱ」では、今まで同様課題研究を英訳し発表することができた。今年度ALTが変更となったが、昨年度までと同様の指導体制を築くことができた。

仮説エ 情報活用能力の育成

- ・平成24年度

平成24年度は、1学年学校設定科目「SS基礎」「SS情報」の授業を活用して、情報活用能力の育成に取り組んだ。アンケート結果から、ほとんどの項目で肯定的な意見の伸びが見られ、情報活用能力が育成されていると判断できる。

- ・平成25年度

平成25年度は1学年に加え2学年の学校設定科目「SS探究Ⅰ」「SS学際Ⅰ」でグループや個人での課題研究を実施し、その中で情報を分析する能力の育成を図った。また、2学年「SS応用」では論文作成のためのプロセスの指導やプレゼンテーション力の向上に努めた。

- ・平成26年度

1学年では「SS基礎」「SS情報」の授業を活用して、情報活用能力の育成、2学年では課題研究を通じ情報分析力・思考力・判断力・表現力の育成、3学年では前年度作成した課題研究論文の英訳を行い、英語での表現力・コミュニケーション能力・情報発信力の育成を図った。

- ・平成27年度

1学年では「SS基礎」「SS情報」の授業を通して情報活用能力を育成した。「SS基礎」では「足高サイエンスプログラム」のなかでタブレットを使用し、情報収集や情報処理のツールとして活用することができた。また、昨年度に引き続きプレゼンテーションと著作権に関する講演会を実施した。「SS情報」ではミニ課題研究を実施し、プレゼンテーションの手法について学習した。2・3学年においては課題研究を通して実践的に情報活用能力を身につけさせた。

- ・平成28年度

平成27年度同様、1学年では「SS基礎」「SS情報」、2学年以降では課題研究において情報活用能力の育成を行った。また、各事業の検証を行い、2期目の事業内容についての計画を始めた。タブレットの使用については、生徒も使用方法に慣れ、課題研究でも手軽に使えるツールとして活用することができた。

- ・平成29年度

1学年学校設定科目「SS情報」は経過措置のため「社会と情報」に戻されたが、SS情報で行われていたミニ課題研究やGRAPE Sを用いたデータ処理などの活動は、社会と情報の授業において活用されている。2・3学年では昨年度までと同様、課題研究での論文作成やスライド作成において情報活用能力の実践を行った。また、SSH予算とは別で導入したタブレットも積極的に活用した。

- ・平成30年度

1学年では「社会と情報」において、「SS情報」で行われていた様々な活動（ミニ課題研究やデータ処理等）を行っている。2・3学年では昨年度までと同様、課題研究での論文作成やス

ライド作成において情報活用能力の実践を行った。また、課題研究だけでなくSSH以外の学校設定科目「日本文化史」「世界文化史」やその他一般の授業でもタブレットやPCを活用した問題解決型の学習が数多く実施できた。SSH終了後もSSHで得られた資源を活用できる体制が期待される。

2 大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証

仮説イ 研究機関との連携を継続発展させた学習方法の開発

・平成24年度

1年生全員を対象とした「つくば研究施設研修」「日本科学未来館研修」、希望者を対象とした「宇都宮大学遺伝子解析研修」「神岡宇宙素粒子研究施設研修」を実施し成果を上げたが、いずれも単発的な研修であり継続的な連携はできなかった。

足利学校研究については、史跡足利学校研究員を講師に迎え、当時の歴史や教えていた学問（儒教や易学、兵学、医学など）や、地理的特色などについて講演会を実施した。また、併せて、本校国語科教員が講師となり「論語から見る自然科学」について、足利学校で学んでいた『論語』から見える自然科学的知見や考え方について説明をした。

・平成25年度

一部の事業の見直しや追加を行った。日本科学未来館研修については授業時数の確保の点から事業の変更を検討していたところ、運営指導委員会の際、サイエンスアゴラの紹介があった。また、希望者を対象とした明治大学現象数理解論研修を実施し、数学の持つ面白さや自然科学への活用について理解を深めさせた。

・平成26年度

科学部の研究活動については、大学と連携した指導が効果を上げている。宇都宮大学の先生に助言をいただいている科学部生物班の「プラナリアの遺伝子解析～分子系統樹の作成とPCRによる比較」が、日本学生科学賞栃木県審査において最優秀賞（栃木県知事賞）に選ばれた。

科学部物理班は明治大学現象数理発表会での発表、科学部化学班は一部の生徒が東北大学「科学者の卵養成講座（トライアウト枠）」に選ばれ研究指導を受けている。1年生全員を対象とした足利工業大学（現足利大学）での「自然エネルギー研修」は単に自然エネルギーの活用について学ぶだけでなく開発途上地域におけるエネルギー問題など現代社会の構造を考えるきっかけにもなり有意義な研修であった。また、地域の研究者の協力で希望者を対象とした「地学研修」「両崖山自然観察研修」など地域の素材を活用した研修を始めることができた。

地域の文化施設を活用する研修としては今年度も「足利学校研修」を実施した。この研修を受けた生徒が今年度、和算に関する課題研究に取り組み、マスフェスタで発表した。

・平成27年度

科学部の研究や課題研究において、大学との連携を実施することにより、より高度な研究を行うことができた。科学部生物班の「プラナリアの遺伝子解析」の研究は宇都宮大学農学部、科学部化学班の「金属の抗菌作用」の研究は群馬大学理工学部から指導・助言を受けている。

また、科学部物理班は昨年、一昨年に引き続き明治大学現象数理発表会において研究発表を行った。科学部の活動は人数・内容ともにSSH指定以前に比べ活動が非常に活発になった。今後、これらの成果をどう発展させ高大接続に繋げるかが課題である。

2年生の課題研究においては足利工業大学（現足利大学）工学部、宇都宮大学農学部と連携を行い、高校の実験室では実施できない、より高度な内容の実験や実習を行うことができた。今年度の課題研究において、地学分野をテーマにしたものや両崖山周辺の自然をフィールドにしたものが行われた。昨年度の1学年の研修が生徒の課題研究のテーマ設定に関係したものと思われる。

・平成28年度

平成27年度同様、科学部の活動、課題研究、選択研修等の様々な分野において大学や研究機関と連携を行い、様々な事業を実施した。また指定最終年度として各事業の検証を行い、2期目の事業内容についての計画を進めた。

今年度は新たに群馬大学重粒子線医学研究センターとの連携も始めることができた。地学分野については校外研修だけでなく、文系SPコース対象の講演会も実施することができた。

- ・平成29年度

今年度は、課題研究の活動においては足利工業大学（現足利大学）と、科学部の活動においては群馬大学と連携し指導・助言を受けた。どちらの活動においても、生徒主体の活動を基本とし、必要に応じて大学に協力を依頼するという形で行った。課題研究・科学部以外の研究機関との連携事業（スーパーカミオカンデや群馬大学重粒子線医学研究センター、栃木県立博物館等）は平成28年度とほぼ同内容の実践を行うことができた。

- ・平成30年度

宇都宮大学、足利大学等と連携してSSH活動を行うことができた。課題研究では生徒主体の活動を基本とし、必要に応じて大学に協力を依頼するという形で行った。その他の活動においても、昨年度に引き続き経過措置予算の範囲内で可能な限り経過措置前同等の事業を実施した。また、今年度新たに理化学研究所Spring8研修も実施した。

3 国際性への取り組み

仮説オ 国際的に活躍できる人材の育成

- ・平成24年度

平成25年度派遣を予定しているイリノイ大学スプリングフィールド校(UIS)の訪日団との交流、ディベートへの参加、ALTによるコミュニケーション能力の向上に向けた取り組み等を実施した。

- ・平成25年度

7月13日から7月20日の7泊8日で2年生16名が、UISでの科学研修を実施した。在校生、保護者への報告、SSH通信やホームページでの報告も行うとともに、今年度の反省に基づき次年度のUIS科学研修の準備も進めた。UIS研修以外ではALTによる科学英語の指導、課題研究の英語によるまとめやプレゼンテーション、ディベートの指導等を行い、国際的に活躍できる人材を育成するプログラム開発に努めた。

- ・平成26年度

昨年に引き続き、7月8日から7月17日の9泊10日で2年生12名が参加し米国イリノイ大学スプリングフィールド校(UIS)での科学研修を実施した。研修内容に対し日程が短いとの前年の反省から十分な研究時間の確保のため昨年よりも日程を2日延ばした。

3年生は英語科教員とALTを中心に教科「SS」を活用し、英語での表現力・コミュニケーション能力・情報発信力の向上を目指して前年度の課題研究論文の英訳に取り組んだ。

- ・平成27年度

7月8日から7月17日の10日間、米国イリノイ大学スプリングフィールド校(UIS)において、SSH海外研修が実施され、2年生11名が参加した。平成26年度に引き続き、十分に研修を行うため初年度計画より日程を2日延ばして実施したが、それでも内容的にはかなり密度の濃いものであった。また、現地での活動内容については随時ホームページにて発信した。

課題研究の中では、3年次において、英語での表現力・コミュニケーション能力・情報発信力の向上を目指して前年度の課題研究論文の英訳に取り組んだ。また、英訳した研究内容について英語による発表会も実施した。

- ・平成28年度

7月21日から7月30日の10日間、米国イリノイ大学スプリングフィールド校(UIS)において、SSH海外研修が実施され、2年生17名が参加した。本年度は海外研修専用のリーフレットを作成したことや、参加者が下級生へ海外研修の報告内容を工夫したことによって、参加希望者は過去最大となった。また、授業時間確保の点から実施時期を見直した。また事前研修では、ALTを活用した英語での探究活動プログラムを開発した。海外研修に参加した生徒のアンケート結果は良好であった。

3年次の課題研究では、課題研究論文の英訳・発表及び論文の製本化を実施した。

・平成29年度

今年度は経過措置のため、平成28年度まで行っていた米国UIS海外研修は休止とし、これまで行ってきた海外研修の総括とこれからの海外研修の在り方について研究を行った。次年度以降も予算の面での課題が大きい、同窓会からの補助等も参考にし、SSH部だけでなく国際交流係とも連携して調整をしている。現地には行かなかったものの、UISとの連絡窓口は継続して設置し、随時連絡を取り合う体制は整えている。6月にUIS職員とUISの学生が来校し、本校生徒・教員との交流活動は実施することができた。3年次の課題研究では、昨年同様、英語科が中心となり課題研究論文の英訳・発表及び論文の製本化を実施した。

・平成30年度

昨年度に引き続き、経過措置予算のためSSH予算での海外研修は休止としたが、今年度はSSH予算を使わずに新たな海外研修の計画を行うことができた。予算等の制約から実施時期や方面は変更がなされたものの、事前研修や現地での活動内容においては現在までの海外研修のノウハウを活かすことができた。3年次の課題研究では、昨年同様、英語科・ALTが中心となり課題研究論文の英訳・発表及び論文の製本化を実施することができた。

4 地域における科学教育の拠点校としての在り方の研究

仮説力 地域との連携強化

・平成24年度

足利及び佐野各地区の中学生を対象に、オープン理科教室を開催し中学生44名が参加した。地域との連携を保ちながら本校のSSH活動を広く紹介することと、地域の中学生が科学の面白さや不思議さを体験し、興味・関心を深めてもらうことをねらいとし、併せて本校生徒をTAとして参加させ、コミュニケーション能力の向上を図った。

また、SSHの諸活動をSSH通信にまとめ近隣の中学校、学習塾等にも配布し、地域との連携強化を図った。

・平成25年度

8月に行われた足高祭において来場者が自由に参加できるスタイルのオープン理科教室を開催した。各テーマに小学生から年配の方まで、多くの来場者に参加していただき好評を得た。また、平成24年度同様、12月に足利及び佐野各地区の中学生を対象に、オープン理科教室を開催した。参加者は82名になりほぼ倍増し、地域への広報活動が進んでいることが伺える。TAとして指導にあたった生徒も積極的に説明や実験の補助を行い表現力、コミュニケーション能力の育成に繋がった。

SSHの諸活動をSSH通信にまとめホームページへの掲載、近隣の中学校、学習塾等への配布を行い地域との連携強化を図った。SSH通信の発行回数も平成24年度に比べ増加した。

・平成26年度

平成26年度のオープン理科教室は夏期休業中と12月に小学生を対象に開催し、計170人の参加があり好評を得た。この活動は地域の子供たちが科学の面白さや不思議さを体験し、興味・関心を深めだけでなく、本校生徒にとってもコミュニケーション能力の向上が期待でき、効果の高い事業である。参加者数の増加や事業への高い評価から、本校のSSH活動や研究成果をより多くの地域の人々に発信できたと考えられる。

SSH通信は校内に掲示し事業成果を学校全体に普及するとともに、本校ホームページへの掲載、近隣の中学校や学習塾等への配布を行っている。事業の増加に伴い発行回数も増加し、地域への情報発信力を高めた。

・平成27年度

年2回実施してきたオープン理科教室の2回目について、今年度は地元足利市の山辺公民館と足利市にあるもう1つのSSH校である白鷗大学足利高校と3団体で共同開催を試みた。これにより、地域の小学生だけでなく社会教育施設や他のSSH校とも連携を強化することができた。

白鷗大学足利高校とは今後も様々な場面において連携を模索していきたい。

SSH通信は、発行回数を増やした昨年と同規模の発行を行うことができた。またHPでは、海外研修の現地での情報等を当日或いは翌日に掲載し、更新のスピードを大幅に短縮することができた。

・平成28年度

平成27年度に引き続き、オープン理科教室の2回目を足利市の三重公民館にて白鷗大学足利高校と3団体で共同開催した。これにより、オープン理科教室のうち1回は、市内の公民館を回って開催していくというスタイルができあがった。また白鷗大学足利高校との連携も継続して行うこととなった。また、同じく県内のSSH校である栃木高校ともSSH発表会で生徒交流を行うことができた。

SSH通信は、平成27年度とはほぼ同じ頻度で発行を行うことができた。またHPでは、海外研修の現地での活動内容について、毎晩直接現地からアップロードすることにより、リアルタイムで更新することができた。

・平成29年度

地域の小学生を対象とした「オープン理科教室」は、今年度も2回実施することができた。1回目は本校主催で足利市生涯学習センターにて実施（小学校高学年対象）、2回目は織姫公民館と共催の形で織姫公民館にて実施（小学校低学年対象）した。昨年、一昨年と白鷗大学足利高校と共催は、スケジュールの都合上今年度は実施することができなかったが、次年度以降に再度共催を試みる予定である。

SSH通信は、経過措置により事業が若干減ったため平成28年度に比べ若干発行頻度が減ったものの、継続して定期的に発行することができた。12月時点で6回発行することができ、通算62回の発行となった。

・平成30年度

毎年の恒例行事となっている「オープン理科教室」を今年度も7月に足利市生涯学習センターにて実施することができた。地域の小学生には非常に人気があり、リピーターも多いため、毎回少しずつではあるが内容についても改善を図っている。

SSH通信は昨年度同様発行頻度が減ったものの、継続して定期的に発行することができた。12月時点で6回発行することができ、通算69回の発行となった。

② 研究開発の課題

上記の4テーマについて、今後取り組むべき課題は次の通りである。

1 基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証

仮説ア 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成

平成30年度は昨年度同様、限られた予算でのSSH活動ではあったが、可能な限り1期目5年間と同等の活動を行うとともに、各活動の質を高めていくことができた。

また、指定終了の平成31年度以降について、SSHで得られた資源をどのように活かしていくかの検討を進めたい。特に現在まで行ってきた1学年での様々な活動は「総合的な学習の時間」での実施となると考えられる。総合的な学習の時間の係と調整しながら、全職員による指導体制を今後も継続していきたい。

仮説ウ 文系SPコース在籍生徒の理数的問題処理能力の育成のための研究

－科学的視野を持つ人材の育成－

「SS学際Ⅰ」「SS学際Ⅱ」では、以前は地歴公民科による課題研究だったものが、1期目5年間の取り組みにより多教科の指導による研究へと発展した。研究テーマに関しても、人文社会、芸術、体育など様々なテーマで調査・実験を行い、探究活動を行うことができるようになった。指定終了の平成31年度以降については持ち時間数の都合上、直接的には地歴公民科中心となるが、

今年度まで培った多教科での指導助言が得られるシステムを間接的にも継続していけるようにしたい。

仮説エ 情報活用能力の育成

SSH指定期間中、主に「SS情報」や課題研究（SS探究・SS学際）を通して生徒の情報活用能力（情報の収集、分析、発信）が育成された。また、SSH予算ではないが未来創造推進事業で整備されたタブレット20台も効果的に利用することができた。

平成31年度より本校で計画している「アクティブラーニング型授業の研究」においても情報機器を活用した授業展開を研究する予定であり、SSHを通して得られた資源を活用していく。

2 大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証

仮説イ 大学・研究機関との連携を継続発展させた学習方法の開発

SSH指定期間を通し、数多くの大学・研究機関・企業等と連携することにより、課題研究や施設見学、企業訪問、講演会など様々な事業を実施することができた。これらの活動を通じてできた外部とのコネクションは本校にとって非常に重要な財産であると考えられる。特に、課題研究は校内だけでは実施不可能なより高度な内容についても研究することができた。課題研究はSSH指定終了後も学校設定科目「探究科学」「学際研究」で継続実施の予定である。今後も生徒の自主性を尊重しつつ、大学等と連携した質の高い課題研究の指導を継続して行っていきたい。

3 国際性への取り組み

仮説オ 国際的に活躍できる人材の育成

海外研修では、平成25年度から平成28年度までの4回、UISに生徒を派遣し、様々な活動を行うことができた。また、この実績をもとに、平成30年度から新たな海外研修のプログラムを計画することができた。今後は新旧の海外研修について再度総括し、本校にとってより効果的な海外研修の在り方について継続して研究していく。

また、3学年の課題研究「SS探究Ⅱ」「SS学際Ⅱ」において、課題研究を英文でまとめるとともに、その内容について英語による発表会を行う体制を構築できた。今後、英語4技能の重要性がさらに増していくことが考えられるため、この活動で得られたノウハウを他の分野へも応用していく必要がある。

4 地域における科学教育の拠点校としての在り方の研究

仮説カ 地域との連携強化

平成24年度にスタートしたオープン理科教室は、現在まで合計12回実施することができた。実施を重ねていくにしたがい、本校生徒をティーチングアシスタントとして生徒自身の研修の場と位置づけ、また、同市内の白鷗大学足利高校や市内各公民館との共催をスタートするなど内容を深化させて現在に至っている。この活動は地域貢献や本校の情報発信の場として貴重なものとなっている。SSH指定終了後もさらに内容を深化させて継続していきたい。

また、SSH指定期間を通し栃木高校や佐野高校などの地域のSSH校やSGH校とも関わりを持つことができた。SSH終了後も継続して交流を続けていきたい。

第3章 実施報告書

第1節 研究開発の課題

1 学校の概要

- (1) 学校名、校長名 とちぎけんりつあしかがこうとうがっこう 栃木県立足利高等学校 校長 はしもと しょうじ 橋本 正治
- (2) 所在地、電話番号、FAX 番号、E-mail
〒326-0808 栃木県足利市本城1丁目1629番地
電話番号 0284-41-3573 E-mail ashikaga@tochigi-edu.ed.jp
FAX 番号 0284-43-2470
- (3) 課程・学科/学年別生徒数、学級数及び教職員数 (H31.1.1 現在)

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

過程・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	160	4	183	6	175	6	518	16
※コース内訳			理 67	2	理 65	2		
			文 57	2	文 56	2		
			国 35	1	国 30	1		
			SP 24	1	SP 24	1		

※ 2学年次より理系・文系・国際数理・文系SP (スペシャリスト) の4コースに分かれる。

②教職員数

校長	教頭	主幹 教諭	教諭	養護 教諭	実習 助手	常勤 講師	非常勤 講師	ALT	事務 職員	学校 司書	計
1	1	1	30	1	1	2	10	1	7	1	56

※ 県雇用 SSH 担当事務員1名を含む

2 研究開発課題

ー足利から世界へー

日本最古の学校のある足利の地から、国際社会で活躍できる科学技術者の育成を目指して

3 研究開発の実施規模

- (1) 3学年の国際数理コース及び文系SPコース (各1クラス設置) 在籍者を対象とする。1学年生徒は希望者研修の形で、2学年生徒は課題研究の形で様々なSSH活動を実施していく。なお講演会や教科横断的活動については理系、文系コースも含め2学年全体、3学年全体、全校生徒で活動する事業も展開する。
- (2) 足高SSC (スーパーサイエンスクラブ) 活動については学年やコースに関わらず希望者を募り活動を行う。

4 研究の内容・方法・検証等

- (1) 現状の分析と研究開発の仮説

①現状の分析

本校は、今年度創立98年目を迎えた普通科男子校である。『質実剛健』、『文武両道』を校訓とし、「健康で知性に富み、情操豊かで道徳心高く、自己の人生を忠実かつ信念を持って生き抜こうとする生活力旺盛な青年を育成する」、という教育目標を掲げている。その目標達成のため全校をあげて教育活動に取り組んでいる。生徒全員が4年制大学進学を希望しており、例年文系に比べ理系の学部・学科への進学者が多く全体の6割を超えている。全校生の約7割が足利市内から通学しており、隣接する群馬県からの入学者は1割以下である。本校生は真面目であり基本的生活習慣は確立している。学習意欲も高く、指示されたことはしっかり行い、自ら挑戦し解決していく姿勢

を示す生徒も増加傾向にある。

平成13年4月、将来理数系の分野で特に国際的に活躍できる有為な人材を育てるため、従来からある「理系コース」、「文系コース」の他に「国際数理コース」を1クラス新設した。以前から理数系大学への進学を希望する生徒が多いのが特徴であり、地域社会からの期待も大きく、また同窓生には、国際的に活躍している方が多いという背景もあり同コースが開設された。その後、文系分野においても同等の類型コースを開設する要望が、生徒や保護者や地域から出てきて、平成18年度2学年次より文系SPコースを設置し、現在に至っている。行政や法律を志望する生徒にとっても、科学的素養の重要性は増すばかりである。将来の様々な分野におけるスペシャリストを目指すという立場から文系SP(スペシャリスト)と名付けている。

上記2コースは選抜クラスである。2学年次に各コースに在籍した生徒は原則として3学年次も継続となり、現在2、3学年各1クラス計113名が在籍している。将来の目的意識がはっきりしていて知的好奇心が旺盛な生徒に対し、各コースに特化したSS教科を履修することとしている。

②研究の仮説

知識量が多いが、それらをまとめて発表する力、他人の意見に対して応対するディスカッション力などは不十分な生徒も多い。本校生の弱点のひとつであり、これまでの生徒の自己評価からも読み取れる。発表力、コミュニケーション能力の育成が課題である。

科学に関する講演会や各研究施設訪問、大学での研修、研究発表会への参加、「課題研究」における大学教員による直接指導等、これまでの授業ではあまり取り上げられなかった活動が多数盛り込まれ、本校生徒の意識啓発に大きく繋がっている。先端技術に触れ、第一線で活躍している研究者や地域の文化と接触することによって、生徒の科学的素養を向上させることには大きな意義がある。このような学校全体で取り組む大きな教育活動をさらに開発し実践するため、下記の6点について検証を行う。

ア 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成

教員が、“いかに先進的教育活動を実践し、どのようにして生徒に還元していくか”をプログラム化する。さらに実践と評価を繰り返すことによって生徒の学力を向上させ、同時に教員の資質の向上と指導力アップを図る。個々の生徒の興味関心に対応した科学教育支援システムを構築することで、科学的な資質や探究心を養うことができる。

イ 研究機関等との連携を継続発展させた学習方法の開発

大学等の研究室に生徒を派遣し、実習や実験等に参加し大学での研究内容に触れることで、高校で学ぶ基礎知識や技術の重要性を再認識させる。さらに卒業生を含めた大学生や大学院生との交流を深めることは大学での研究やその後の進路に絡むアドバイスに繋がり、進路選択の一つの目標になる。

これまでの研修に参加した生徒の多くは、日頃の授業ではなかなか体験できない高度な観察・実験や研究内容の調査を通して、自然科学の不思議さや面白さ、さらに境界領域のない分野間の複雑さを感じ取っている。またプレゼンテーションのために必要な構成力、表現力、説得力を自ら高めようと努力している。これらの事業は、将来の進路を決定づけるための一助となっており、学習の場として、進路を考える場としても重要な役割を担っている。PDCAサイクルにより効果的なプログラム化を行うことが科学的資質の育成に繋がる。

ウ 文系SPコース在籍生徒の理数的問題処理能力育成のための研究

－科学的視野を持つ人材育成－

日常生活で感じた疑問点や地域にある教材を活用することで、科学と生活がいかに密着しているかを文系の生徒にも確認させる。その活動の中で疑問を自ら探究させる姿勢を育てるために「課題研究」に取り組みせ、論理的な思考と科学的なアプローチを用いた研究を行い論文を作成する。次年度以降も継続的研究として受け継げるものは受け継ぎ、さらに深化したものを目指す指導体制をつくる。これら一連の活動が理数的問題処理能力の育成に繋がる。

エ 情報活用能力の育成

コンピュータスキルとの関連を考慮しながら、以下の活動を通じ様々な情報や資料をまとめ整理し、情報活用能力を向上させることが、自らの意見や研究を発信する能力の育成に繋がる。

- ・文字、数値、画像、音等の情報のデジタル化の仕組みを理解させる。
- ・身の回りに起こった現象や社会現象などについてインターネット等を活用して調査し、情報を適切に分析・発信する方法を習得させる。
- ・様々な形態の情報を統合し、伝えたい内容をわかりやすく表現する方法を学ばせる。
- ・情報化が社会に及ぼす影響について認識させ、望ましい情報化社会の在り方を考えさせる。

オ 国際的に活躍できる人材の育成

英語でのコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を向上させ、グローバルな一市民としての資質を育て、国際社会の中で活躍し信頼できる日本人の育成を目指す。また、英語での研究発表やディベートの活動を通じ積極的に発言できる能力を育成し、国際社会で活躍できる人材の育成を図る。

カ 地域との連携強化

足利学校や、地元ハイテク企業との連携を深め、科学と人間生活について考えさせる。また、地域産業界との連携や情報交換、地域の自然研究や研究者・技術者との交流、地域にある古くからの文化や先端技術を用いた身近な教材を活用することで、科学と生活がいかに密着しているかを確認させ、総合的に物事を判断できる問題処理能力を育成する。また、地域の小中学生を対象とした科学教室等を開催し、地域における科学教育の拠点校としての在り方を研究する。

(2) 研究開発の内容・方法・検証

① 学校設定科目（履修科目、履修時間数）について

3年生（国際数理・文系SPコース在籍者が継続対象） SS発展ステージ
 研究開発科目SS探究Ⅱ：1単位←(学校設定科目)探究科学Ⅱ：1単位
 研究開発科目SS学際Ⅱ：1単位←(学校設定科目)学際研究Ⅱ：1単位
 研究開発科目SS発展：1単位←総合的な学習の時間：1単位

「SS探究Ⅱ」、「SS学際Ⅱ」は、他のSS科目や総合的な学習の時間と重ならない時間に配置し、前年度に実施した課題研究の検証と、論文の英訳及び英語での発表を行う。SSH指定5年間で英語科の教員とALTの全面的な協力体制が整い、他教科と連携しながら英語での論文作成を進めることができたとともに、英語での発表を行うことができるようになった。今年度も英語による発表や質疑応答を経験させ、対話が的確にできる能力を身につけ、国際的な視野に立つて行動できるリーダーの育成を目指す。

「SS発展」は木曜日第6時限（他のクラスの「総合的な学習の時間」）に配置する。自らの考えをよりわかりやすく他に伝える論理的思考力を育成するための取り組みを進めるとともに、これまでのSSH活動や課題研究を振り返りながら自己の興味・関心を客観的に見つめつつ、各大学の研究室の研究内容等を細く調べることで自主的・能動的な進路選択に繋げる活動を行う。

② 理数系科目の充実

ア 数学－論理的な思考力、論述力の育成－

2、3年次「探究科学Ⅰ」「SS探究Ⅱ」の授業で課題研究を行う。自然界に深く関している円周率 π や自然対数 e 等の研究、地域の素材を活用した和算の研究、さらに過去の大数学者の業績の研究等について、地域の大学と連携し研究活動を行う。また、数学オリンピックへの取り組みを通じ、論理的な思考力の育成を図る。

イ 理科－“はかる”、定量化への動機付け－

SSH1期目の活動で得たノウハウを活かし、測量器具による両崖山の標高の測定、パックテストを用いた地域の水質の検査、測定器を用いた自由落下実験等の様々な探究活動を行っていく。また自然科学における実体験、不思議な感覚 → 仮説 → 観察・実験 → 検証 → 考察、の論理的な思考に基づく過程を経て、理科以外の教科にも繋がる問題解決能力を育成する。

ウ 高大連携事業に関わる実体験

地域の大学と連携し、課題研究の研究指導法についての研究を行う。大学での研究体験は大学生活の一端を知る良い機会となり、将来の進路実現に向けて大きなインパクトを与え、科学に対する生徒の研究意欲をより一層高めることとなる。第一線で活躍する科学者技術者との交

流や最先端施設での研修を通して、常に自然を総合的に眺めさせることを重視する。

③ 1 学年対象のSSH活動

ア SSH講演会

研究者による講演を通して、自然科学、応用科学に対する興味・関心を高め、生徒自らの進路について深く考える契機とする。

イ 選択研修

日本を代表する研究施設を訪問し、自然科学各分野の専門家による研修を受講することにより、自然科学に関する興味・関心を高める。具体的にはSpring 8研修や、つくば研修、群馬大学医学研修、地学研修、オープン理科教室TA等の校外活動の中から、興味を持ったプログラムを選び参加する。

④ 2 学年対象のSSH活動

ア 探究科学Ⅰ（国際数理コース）

「探究科学Ⅰ」では個人やグループで掲げたテーマで「課題研究」を実施する。自主的な研究活動を進めトライ＆エラー体験を積むことで、「科学に対する憧れ」や興味・関心を高めさせるとともに、自然現象に対して仮説を立て、観察・実験等のデータから仮説が正しいかどうかの判断を行い、間違いであれば仮説の修正を行う仮説検証のプロセスを学習する。

イ 学際研究Ⅰ（文系SPコース）

「学際研究Ⅰ」では1年次に学習した情報スキル、文章力、プレゼンテーション能力を活用し、グループによる「課題研究」を中心に授業を展開する。仮説を立て、書籍やインターネットを活用した調査、アンケート調査、現地調査等、様々な情報収集と統計的な手法を活用した仮説の検証を行い、自らの考察も含めた研究の手法と仮説検証のプロセスを学習する。

ウ 評価

課題研究の評価においてはルーブリックを導入し、テーマ設定、観察・実験考察、発表等の各場面において、生徒に対して到達目標をより具体的に明示するとともに、より客観的な評価を行っていく。

⑤ 実施の効果とその検証、評価

現状分析、経年変化を検討し、次年度に向けての大きな改善資料とする。その際学力の向上（充実した授業、自学自習の習慣化を目指して）を点検する。既存の自己評価システムと連動させ、学習指導計画の実施状況について点検しながら指導する。

- ・生徒による授業、学校生活評価
- ・保護者による評価
- ・職員による評価
- ・学校評議員による評価
- ・SSH運営指導委員による評価

ア 評価方針

基礎学力向上を的確に評価する方法について教科間の枠を越えた研究を行う。また、観察、実験への取り組みやグループの中での自分の役割や積極性、協調性等についての評価マニュアルの作成を行う。さらに高大連携については、これまでの成果を踏まえて、単位認定の在り方についても研究を進める。

- ・4段階評定尺度法と自由記述を取り入れたアンケート方式とする。可能な限り数量化に努め、中間の曖昧な評価に偏ることを防ぐ。
- ・各事業にて共通の評価項目を設け、再現性の検討ができるようにする。
- ・本校の教員が直接指導に関係した場合には、担当教員の観察による評価も取り入れる。
- ・評価対象者が少ない場合、各事業の途中で聞き取り調査をするなど工夫する。

イ 評価対象

- ・全クラス、全教科（既存の自己評価システムと連動させる）
- ・SSH事業対象クラスの特別講義等

ウ 評価方法（後述するSSH研究推進委員会を中心に評価を行う、メンバーは校内の職員で構成する）

SSH研究推進委員会は、新学習指導要領に沿った4つの観点（「知識・理解」「技能」、

「思考・判断・表現」、「関心・意欲・態度」)から、レポートやアンケート等を中心に取り組み状況を検証し、さらに他のSSH指定校との情報交換を綿密に行いながら次年度計画に生かす。

- ・生徒は、段階を踏んだ活動、主体的な活動ができているか。
- ・学習への取り組みと学力との相関関係の分析ができているか。
- ・大学及び研究施設・博物館等との連携によってどのような効果があがったか、また、独創性や創造性を持った研究に値する成果が得られたか。
- ・自己の在り方生き方、進路について適切な指導ができているか。
- ・学習環境等のハード面やソフト面で、学習活動を行う上で支障がなかったか。

エ 処理と考察

- ・各事業そのものの評価と各事業の比較による考察を行う。
- ・教育工学の考え方を取り入れ、生徒の興味関心や費用対効果等の観点から評価を行う。
- ・単年度の成果だけで不十分なものについては、次年度も継続して取り扱う。
- ・評価のフィードバックについては、各結果を校内LANで活用し、校内で情報を共有するとともに、学校HPで公開し、評価を受け、指導内容、指導方法等の工夫と改善をする。
- ・校内での処理に加え、外部有識者に依頼し統計学的な解析を行う。

5 研究開発計画・評価計画

(1) 第一年次(平成29年度)

①基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証

2・3学年対象生徒(国際数理コース・文系SPコース)を中心に研究開発を行う。平成28年度より試行したループリックによる評価を検証し、課題研究の指導の向上を目指す。1学年生徒は希望者研修の形で様々なSSH活動を実施していく。

②大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証

1期目5年間で連携を進めた足利工業大学(現足利大学)、群馬大学、宇都宮大学等の各大学や、足利学校、栃木県立博物館等の各施設と継続して連携を行い、課題研究や講演会等のプログラムを開発する。

③国際性への取り組み

1期目二年次から五年次に実施してきたUIS海外研修について、実施の効果等について検証を進める。新たな研修先の開拓も含め研究を行う。

④地域における科学教育の拠点校として在り方の研究

1期目一年次から実施しているオープン理科教室を継続して実施していく。実施の際は地域の公民館や市内のもう一つのSSH校である白鷗大学足利高校とも連携を進めていく。

⑤各種情報の提供について

HPやSSH通信等を活用して活動状況・研究内容等の情報を発信し、関係機関との情報交換をしながら協力体制の構築に努める。

⑥評価と総括について

1期目四年次より実施しているアンケート結果の統計学的処理を継続して行い、経年変化を検証する。2期目採択を目指し、現在の事業内容や校内体制について、生徒、教員、保護者等の意見を集約する。

(2) 第二年次(平成30年度)

①基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証

3学年対象生徒(国際数理コース・文系SPコース)を中心に研究開発を行う。1学年生徒は希望者研修の形で様々なSSH活動を実施していく。2学年生徒は探究科学I・学際研究Iの課題研究活動においてSSH活動を進める。ループリックによる評価を行い、課題研究の指導の向上を目指す。

②大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証

1期目5年間、経過措置2年間、計7年間の事業活動を再度検証し、新たな連携の在り方について研究をまとめ、2期目の計画を検討する。足利フラワーパークや葛生化石館等近隣の各施設との新たな連携を模索する。

③国際性への取り組み

1 期目二年次から五年次に実施してきたU I S海外研修について、実施の効果等についての検証をまとめる。新たな研修先の開拓も含めた海外研修の研究をまとめ、今後の計画を作成する。

④地域における科学教育の拠点校として在り方の研究

1 期目一年次から実施しているオープン理科教室については継続して実施していく。実施の際は地域の公民館や市内のもう一つのSSH校である白鷗大学足利高校とも連携を進めていく。県内に4校ある他のSSH校とも連携を進め、課題研究の共同発表会等も視野に研究を進める。

⑤各種情報の提供について

HPやSSH通信等を活用して活動状況・研究内容等の情報を発信し、関係機関との情報交換をしながら協力体制の構築に努める。SSH通信については生徒による編集・発信を目指す。研究開発実施報告書では1 期目5年・経過措置2年を含めた総括をまとめ、県内各校、全国SSH校へ発信する。

⑥評価と総括について

1 期目四年次より実施しているアンケート結果の統計学的処理を継続して行い、経年変化を検証する。現在の事業内容や校内体制について、生徒、教員、保護者等の意見をまとめ事業全体を再検討し、新校となる平成34年度以降の2 期目申請を検討していく。

6 研究組織の概要

各委員会

研究計画を進めるにあたり、校内組織としてSSH研究推進委員会とSSH部、外部委員で構成するSSH運営指導委員会を設けた。SSH運営指導委員からは活動状況や評価について指導と助言を得た。

①SSH運営指導委員会

- ・研究の方向・内容の検討及び指導
- ・研究経過の確認及び指導
- ・実践結果の評価及び指導

氏 名	所 属	備 考
田村 裕和	東北大学理学研究科 教授（原子核物理）	委員長 学識経験者
山根 健治	宇都宮大学 教授（農学）	学識経験者
梅澤 圭子	栃木県総合教育センター研究調査部長	学識経験者
塚越 清	足利大学 教授（データ解析学）	学識経験者

②総務

- ・連携事業における企画、連絡調整。
- ・評価法の研究開発（教科委員会との連携を含む）。
- ・県内外のSSH高校との情報交換、近隣地域との連絡調整。
- ・複数教科にまたがる内容、講座、講演会等においての連絡調整。
- ・生徒、保護者、外部機関への広報、情報提供等。

③事務局

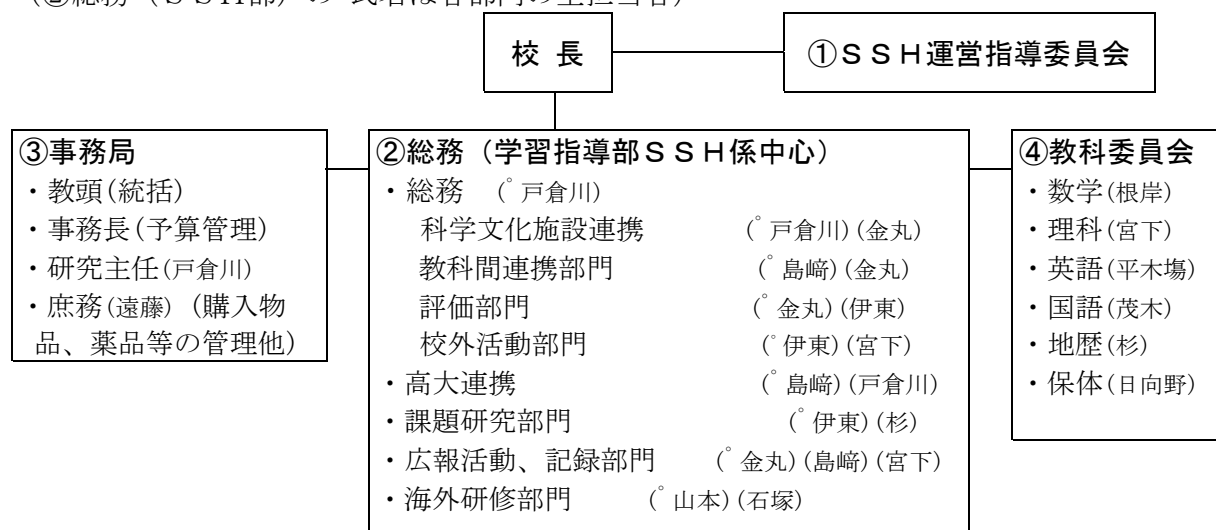
- ・SSH予算の管理、執行。
- ・購入物品、薬品等の管理。

④教科委員会（数学、理科、英語、国語、地歴、保体）

- ・各事業の実施計画書の作成（総務との連携）
- ・講義等の事前準備他

H30 足高SSH組織図

(②総務 (SSH部) の〆氏名は各部門の主担当者)



第2節 研究開発の経緯

平成30年度の活動状況

平成30年度のSSH事業活動における各研究の経緯及び下記4テーマについて、以下の表に示す。

- ① 基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証
- ② 大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証
- ③ 国際性への取り組み
- ④ 地域における科学教育の拠点校としての在り方の研究

月	事業内容	テーマ
4月	1年生SSHオリエンテーション	①
7月	11日(水) 2年生企業研修(あしかがフラワーパーク)	②
	14日(土) 1年生つくば研究施設研修	②
	1年生日本科学未来館研修	②
	21日(土) 第12回オープン理科教室(足利市生涯学習センター)	④
	24日(火) SSH講演会「放射光「架け橋」の科学」	①②
	27日(金) 28日(土) サイエンスカフェ	②
8月	30日(月) 群馬大学医学研修	②
	2日(木) 足利大学自然エネルギー研修	②
	7日(火)～9日(木) SSH生徒研究成果発表会(科学部物理班) 「振り子の共振についての研究」	①②
9月	8日(水) 9日(木) Spring8研修	②
9月	27日(木) SSH前期事業報告会	①
11月	4日(日) 1年生地学研修	②
	11日(日) 科学の甲子園 栃木県大会	①
	23日(金) 1年生地学研修	②
12月	6日(木) SSH講演会「花のバイオサイエンス「早く、きれいに、長く咲かせよう！」」	①②
1月	14日(月) 数学オリンピック	①

第3節 研究開発の内容

1 基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証

仮説ア 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成

仮説イ 研究機関等との連携を継続発展させた学習方法の開発

仮説エ 情報活用能力の育成

(1) 前期事業報告会

○ 日 時 平成30年9月27日(木) 14:15～15:15

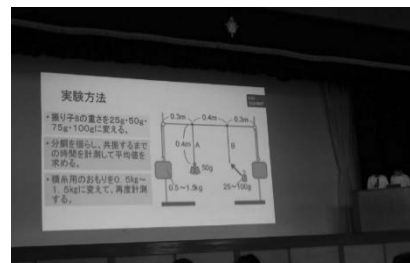
○ 場 所 本校第1体育館

○ 参加人数 第1学年 160名

○ 目 的 今年度1学期及び夏期休業中に実施したSSH事業に関する報告を行い、研究活動の共有を図るとともに、今後の活動に活かす。

○ 実施概要 つくば研修、日本科学未来館研修、サイエンスカフェ、群馬大学医学研修、足利大自然エネルギー研修、SPRING8研修、SSH生徒研究発表会(神戸)について、担当教員の指導のもとそれぞれ2～5名程度のグループで報告内容をパワーポイントにまとめ、発表を行った。

○ ま と め それぞれの受けた研修内容の報告を聞き、様々な研究内容等に触れることが刺激となったようである。報告会終了後には個々にそれぞれの受けた研修内容について話をする生徒も見られ、聴く姿勢や意識の高さ、興味関心の高まりを感じることができた。特に発表を行った生徒については、見やすいパワーポイントの作成やわかりやすい説明、興味をひく話し方などを工夫する中で、学んだ内容の理解を深めるとともにプレゼンテーション能力の向上ができた。



(2) 各種コンテスト等

① SSH生徒研究発表会

○ 日 時 平成30年8月7日(火)～8月9日(木)

○ 場 所 神戸国際展示場

○ 参加人数 科学部 物理班 1年生2名

○ 目 的 SSH事業に参加し発表を行うことで、生徒の科学への関心、意欲及びプレゼンテーション能力を高める。

○ 実施概要 8月7日(第1日目)

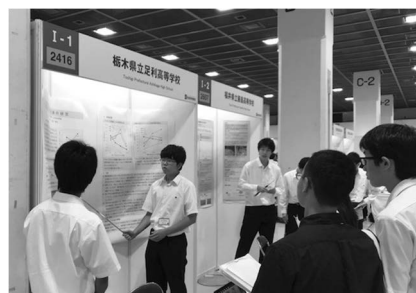
足利から神戸まで移動し、会場でポスター発表の準備を行った。

8月8日(第2日目)

開会式後、東京理科大学特任副学長の秋山仁先生による基調講演「You can be a scientist from today!」が行われた。その後、国内208校、海外26校のポスター発表が行われた。本校のポスター発表のテーマは「振り子の共振の研究」。振り子の共振はよく知られているが、それがどの程度の時間で起こるのかを調べた前年度の本校課題研究をもとに、より詳細な実験を行った。その結果、振り子のおもりの重さによって特徴的な変化を示すことがわかった。発表時に見学者の方と様々な意見交換を行い、今後の研究のためのアドバイスをいただくことができた。また、他校の発表も精力的に見学し、見識を広めることができた。

8月9日(第3日目)

代表校による口頭発表が行われた。午後は再びポスター発表があり、その後閉会式が行われた。



- 生徒感想
 - ・自分たちの発表を通して、多くの人に説明し、質問に答えることを繰り返すことで、プレゼンテーション能力が向上したと感じた。また、他校の発表に触れ、とても良い経験・刺激となった。
 - ・他校の発表は素晴らしいものばかりであり、自分たちの努力不足を痛感した。
 - ・代表に選ばれた発表はその内容が面白く興味深いのはもちろんのこと、生徒も自信に溢れ、誇らしげに発表していた。自分たちもこうなれるよう努力しなくてはいけないと思った。
- ま と め 1年生2人の発表ということで、準備期間が限られていたものの、最後まで内容をまとめて発表できたことは、生徒の自信に繋がったと思われる。発表自体は練習の成果もあり、説明・質疑応答などもしっかりと行うことができた。今後は研究内容を精査し、時間をかけて取り組める題材を探すことも視野に入れて、研究を続けていくことが課題である。

② 科学の甲子園

- 日 時 平成 30 年 11 月 11 日（日）
- 場 所 宇都宮大学
- 参加人数 12名（2年生3名、1年生9名）
- 目 的 理科、数学、情報等の知識を活用し、チームで協力しながら問題解決を図る競技に参加することで、科学に対する興味関心を一層高め、理数教育の充実を目指す。
- 実施概要 科学部6名（1、2年生混合）、1年生希望者6名の2チームで科学の甲子園栃木県大会に参加した。事前準備として、3か年分の過去問の研究と、実技競技「シャトルを飛ばせ！」のシャトル発射装置の試作を行った。過去問研究は、チーム内で分野ごとの担当を決め、主に担当分野の研究を進めた。実技競技は、グループ毎にメンバーで協力して作製を行い、試行錯誤を重ねて安定してシャトルを発射できる装置へと改良を重ねていった。両チームとも安定して的中心付近に飛ばすことはできるようになったが、その精度を上げることがうまくできず、本番は3回の試行に対して失敗なく安定して発射できたものの、高得点を重ねることはできなかった。
- 生徒感想
 - ・仲間との話し合いのとき、意見が合わないことがあったが、互いに話し合って意見を交換しあうことで良いものを作ることができた。
 - ・チームで協力しあうことで一人では解けない問題をみんなで解くことができたので良かった。
 - ・実技競技ではいくつも試作品を作り、筆記競技は教科書を読んで、理系に進んでみたくなった。
 - ・もっと広く深い知識を取り入れ、上位を目指して取り組みたい。
- ま と め 科学部以外からの参加生徒については、部活等と並行して事前学習を進めることになるため、なかなかメンバー全員が揃わず、チームとしての作業が難しいことがあった。しかし、生徒たちは限られた中で協力・連携し、チームとして学習や実技の準備を行うことができたと言える。また、筆記と実技への対策のバランスも基本的にはチームに任せて進めさせたが、やや実技に偏った活動となってしまった。生徒が競技全体での成果を最大限にあげられるように、自ら取り組みのバランスをコントロールできるような指導の工夫が今後の課題である。



③ 数学オリンピック

- 日 時 学習会 平成 30 年 7 月～平成 31 年 1 月
(週 1 回 16:30～17:30)
- 国内予選 平成 31 年 1 月 14 日（月）
(13:00～16:00)



- 場 所 学習会 本校教室
国内予選 群馬県立中央中等教育学校
- 参加人数 希望者1年生7名
- 目 的 問題解決のために、互いに議論しながら様々なアイデアを使い解決を図る方法を学習することで、数学に対する興味・関心を深めるとともに共同して問題を解決するための能力を育成する。
- 実施概要 教材は数学オリンピック国内予選の過去問題の各年の前半部分を使用した。
事前(1週間前)に次回の問題を配布し解法を考えさせた。
- 生徒感想
 - ・数学オリンピックを通して、自分の知らない数学の世界を感じ、己の未熟さを知った。これからも幅広く数学を学びつつ、自分のものにできるように励んでいきたい。2年生になったらまた参加してみたい。
 - ・模試等よりもレベルの高い問題をやることでいい経験になったと思う。本番で全くできなかったのも、もっと勉強したい。
 - ・数学オリンピックの問題を解くには色々なやり方と頭の柔軟性が必要だったと思う。いくつかの問題はできたので良かった。
 - ・レベルが高くて最初の1、2問しか解くことができなかったが、学習会での過去問演習を通して、数学を考える力がついたかなと思います。
 - ・普段あまり見ないような変わった問題が多く、難しかったが、一生懸命取り組むことができた。
 - ・今まで見たこともない問題に触れることができて良かった。この経験を生かしてこれからもっと様々な考え方を持てるようにしたいです。
- ま と め 取り組んだ全員が「学習会に参加し数学への興味が高まった」と回答した。新しいアプローチを見つける喜び、友人の解法から学べたなど、予想していた以上の成果があった。今年度も本選出場は叶わなかったが、7月から活動を開始し合計10回の学習会を開催できた。今回は1年生のみの参加であり、今後、授業が進めば使える知識(ベクトルや数列)も増えてくる。できれば、次年度以降も継続して参加をさせていきたい。

2 大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証

仮説イ 研究機関等との連携を継続発展させた学習方法の開発

仮説エ 情報活用能力の育成

(1) SSH講演会

① 放射光「架け橋」の科学

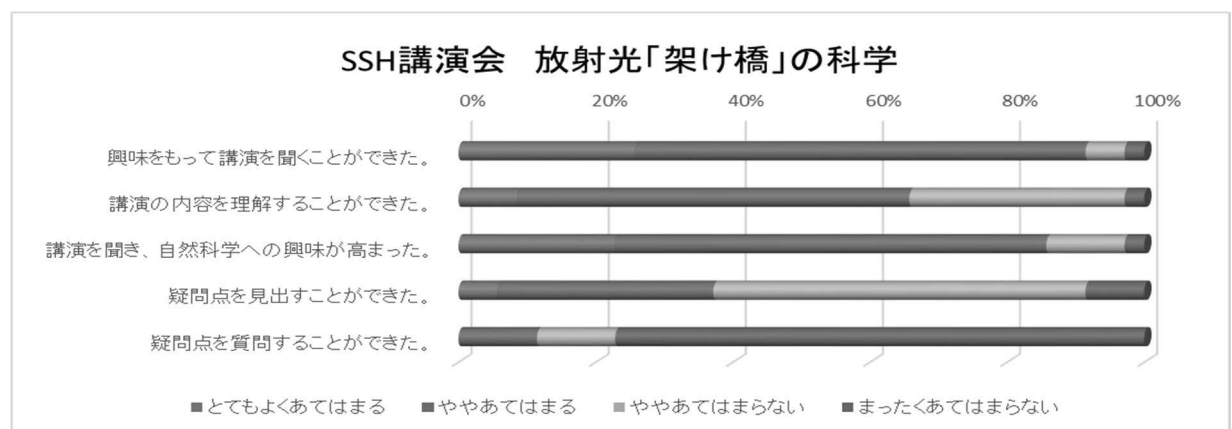
- 講 師 群馬大学重粒子線医学研究センター
助教授 想田 光 先生
- 日 時 平成30年7月24日(火)
13:00~15:00
- 場 所 本校2B教室
- 参加人数 「Spring 8 研修」「群馬大学医学
研修」 参加者 計40名
- 目 的 科学者の講演を通して、自然科学、応用科学に対する興味・関心をさらに高め、生徒自らの進路について深く考える契機とする。
「Spring 8 研修」「群馬大学医学研修」に参加する生徒に対し、各研究施設での研究内容や素粒子の基礎知識を事前に学ぶ機会を設け、研修の成果をより高める。
- 実施概要 はじめに、群馬大学重粒子線医学研究センター(GHMC)に関する講義をいただいた。加速器を用いて炭素イオンを加速させる方法や一般的な放射線治療と比



較したときの重粒子線治療の利点などについて詳しく説明していただいた。
放射光の講義では、素粒子物理の基礎知識、荷電粒子が曲がることで放射光が発生することなどについてお話いただいた。国内最大級の放射光施設「SPring 8」では、放射光を用いて小惑星探査機はやぶさが持ち帰った「イトカワ」の微粒子や、タンパク質の構造等、微小な物質の構造を解析することができるのである。元々加速器では邪魔者だった放射光が、現在では物性科学や生命科学をはじめとする様々な科学の専門分野の「架け橋」になっている。

- 生徒感想
 - ・難しかったが、興味を持つことができた。SPring 8 研修当日も質問できるようにしたい。
 - ・重粒子線治療と一般の放射線治療の違いについて理解できた。
 - ・放射光によって様々な学問を繋げることができる。
 - ・素粒子について少しだけだが理解することができた。
- ま と め

昨年度まで実施していたスーパーカミオカンデ研修をSPring 8 研修に変更した。講演内容についてもSPring 8 研修に合わせて変更していただいた。重粒子線や放射光の知識は1学年の物理基礎では少々難しい内容であるが、このような講演会の形で事前学習することにより、当日の活動がより実のあるものになると考えられる。また、理解度については昨年度に比べ肯定的回答が若干増加したものの、疑問点を見出すことについては逆に減少してしまった。受動的に聞くのではなく、常に問題意識を持って活動できるように指導していきたい。



② 花のバイオサイエンス「早く、きれいに、長く咲かせよう！」

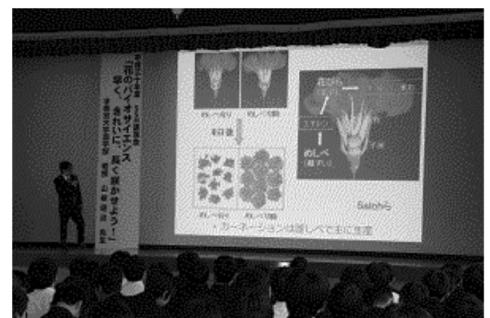
- 講 師 宇都宮大学農学部 教授 山根 健治 先生
- 日 時 平成30年12月6日 (木)

14:30～16:00

- 場 所 本校第1体育館
- 参加人数 第1学年 159名
- 目 的 科学者の講演を通して、自然科学、農学に対する興味・関心をさらに高め、生徒自らの進路について深く考える契機とする。

- 実施概要

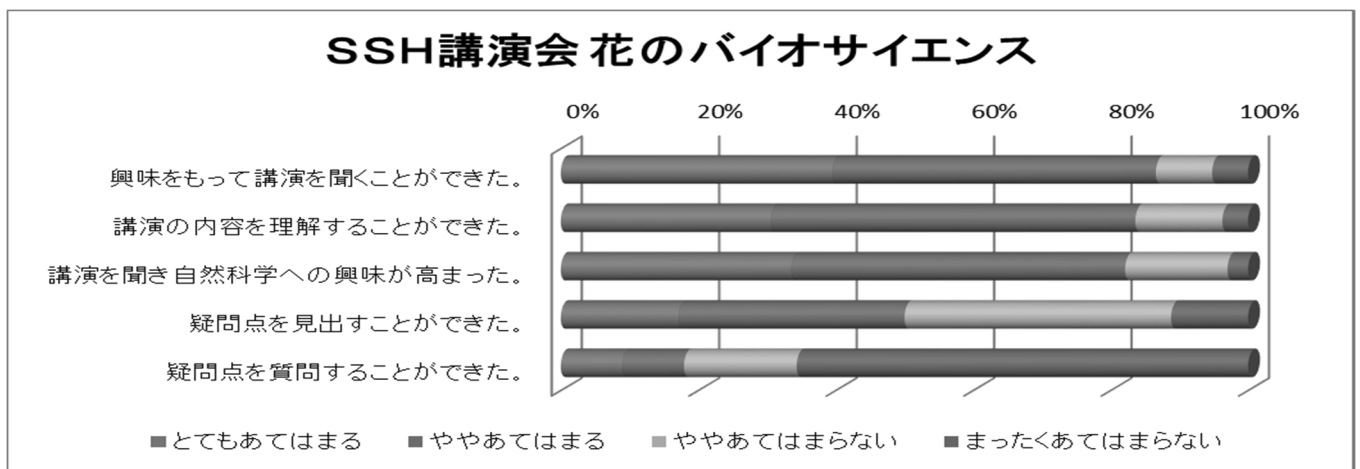
花は世界中で流通する国際的な農産物であり、商品でもある。桃栗三年柿八年のことわざがあるように、植物が種子から花を咲かせたり実を結ばせるには長い時間がかかる。この時間を短くするにはどのような技術が必要なのかをわかりやすく説明していただいた。「桃栗三年」が「桃一年」になることもある。また、「早く」咲かせるだけでなく「きれいに」咲かせる技術は遺伝子学、生物学、化学など様々な学問の上に成り立っていることについて教えていただいた。そして、花は癒しの効果も持っており、花を生かしたまちづくりや花による子供たちの情操教育についてもお話をいただき、生徒は質問に対する答えを考えながら、意欲的



に話を聞いていた。さらには、演題の内容についてだけでなく、先生の高校時代や大学時代の話、宇都宮大学で行われているほかの研究の話もあり、最後には、研究者として必要なことや、今高校生である自分たちはどんなことを勉強しておけば良いかといった、今後の進路に役立つ話などもしてくださった。

- 生徒感想
 - ・将来生物を学びたい自分にとって非常に有意義な内容であった。
 - ・ゲノムの違いによって八重桜や超八重桜を作ることができることを知った。
 - ・エチレンが多く出る植物には何か関係や理由があるのか疑問に思った。
 - ・人が学問を極めるためには好奇心がとても重要である。
 - ・勉強についての話もとても貴重だった。
- ま と め

今回はワークシートを配り生徒に事前に内容を考えさせるようにした。講演中はワークシートに記入しながら常に考えながら話を聞いており、アンケート結果も肯定的であった。講師の発問に対しても積極的に答えていたが、質問を行うことについては相変わらず物足りない状態であり、今後の課題である。また、専門の話以外にも研究者の話や進路の話聞くことができ、生徒たちは有意義であったとアンケートの自由記述にも書かれていた。



(2) 各種機関・施設と連携した研修

① 企業研修（あしかがフラワーパーク）

○ 日 時 平成 30 年 7 月 11 日（水）

14:50～16:20

○ 場 所 株式会社あしかがフラワーリゾート

○ 参加人数 第2学年 国際数理コース 34名

○ 目 的 企業訪問を通して、最先端の科学技術に関する理解を深め、普段の学習が実際に生産現場で活用されていることを知り、科学技術に関する興味関心、学習意欲の向上を目的として実施する。

○ 実施概要 株式会社あしかがフラワーリゾート 代表取締役 早川公一郎氏（足高卒）による会社概要の説明及び講演「花を活かした誘客戦略」をあしかがフラワーパーク内研修室で行い、その後、園内の見学を行った。

前身である早川農園にあった大藤を、22年前に現在の足利市迫間町に移転したのが始まりであり、このときの移転費用は数十億円で、土壌には約250tの炭が敷かれたとのことである。その後、安定した集客を図るための様々な工夫（冬の手作りイルミネーションや、花の開花状況に応じた毎日の価格設定、インバウンドへの対応など）や、顧客を飽きさせないための常に一步先を見据えた戦略を打ち出すことにより、現在では多いときには1日に7万人もの観光客が訪れているとのことである。講演後は、実際に大藤について説明をいただいた。大藤も単純に花の数を増やすのではなく、いかに綺麗な姿を見せるかを考え、きめ細やか

