

スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書

令和3年度指定
第5年次

令和8年3月

国際交流

初対面！共同研究プロジェクト

2025年10月28日

SSH
Super Science High school

光州ソフトウェアマイスター高校（韓国）の生徒が来校しました

今年の6月から始まった光州ソフトウェアマイスター高校との共同研究、これまではオンライン上で研究内容について打合せを進めてきましたが、今回対面での中間報告を行いました。

▼午前中は、物理と英語の授業を一緒に行いました。



▼午後は研究の打合せです。初対面で緊張している様子でしたが、英語、韓国語、日本語を駆使してコミュニケーションをとっている姿が印象的でした。互いが考えていることを伝え合い、これからの研究の方向性が見えた時間になりました。次は12月に本校生徒が韓国へ行き、いよいよ合同研究発表です！



研究発表

理系女子研究発表交流会を実施

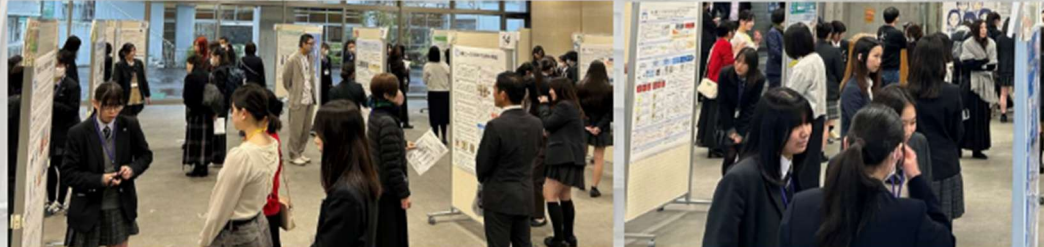
2025年12月14日 場所：都立科学技術高校サイエンススクエア

SSH
Super Science High school

都立科学技術高校と都立多摩科学技術高校の合同開催！30件のポスターが集まりました

12月14日（日）第9回理系女子研究発表交流会を実施しました。都立多摩科学技術高校をはじめ、近隣の中学、高校からの参加があり、食やピーチコーミング、ロケット、建築など幅広い研究テーマで、ポスター発表を行いました。

11時からは女性のキャリア講演会も開かれ、元サウザンスマイルズ合同会社代表の須永恵理様より「詰んでから始まる」というテーマで御講演をいただきました。いくつかの「詰み」をターニングポイントと捉え、キャリアアップしていく前向きなお話に勇気もらった生徒が多くいたことでしょう。今回は都立科学技術高校、都立多摩科学技術高校の卒業生も参加し、高校時代の研究、大学での研究、卒業後のキャリアの話聞かせてくれました。この会を通して、研究の先にある未来の自分を少し思い描くことができたかな？冷たい雨が降る日でしたが、会場はあたたかな雰囲気にもまれ充実した1日となりました。



学校、学年を越えて、楽しく真剣な議論が交わされました。笑顔で受け答えしている様子が印象的でした。初めて発表する生徒も多かった今回、発表者の気持ちを表すカードを用意しました。



科学技術科 1年次

「SS科学技術探究」

「見る力」から始まる探究の授業

1年次の「SS科学技術探究」において、探究活動の導入として全3回のアート思考を取り入れた授業を実施しています。本取組では、美術作品の鑑賞を通して、「事実を観察する」「解釈を分けて考える」「違和感を問いに変える」という思考過程を段階的に体験させ、探究の出発点となる問いを立てる力の育成を目的としています。

授業では、答えを教えるのではなく、生徒自身が感じたことや気付いたことを言葉にし、仲間と意見を交換しながら、問いを深めています。この経験が、その後の実験や研究テーマの設定につながり、探究活動の質を高めています。

3月中旬には1年間の集大成として、発表会を行います。今年度は第1回となる創造理数科との合同発表会です。



授業風景

iPadで観察対象の絵画をグループで見えています。A1サイズの横造紙で、個々の意見を色分けして記入しています。



第1回目の絵画

何か発見はありますか？

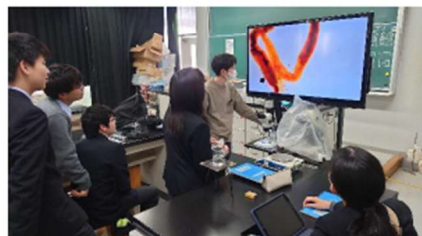
創造理数科 2年次

「理数探究」

本校の創造理数科では、1年次のうちに「創造理数探究基礎」において、研究活動に必要な課題発見力や思考・判断・表現力等を身に付け、それを活かして2年次の「理数探究」の授業に取り組みます。1学期に自分で研究のテーマを考え、本格的に研究に取り組んでいます。2月14日には科学技術科と合同で発表会を行い、大学の先生や研究職の方から講評をいただきます。

『理数探究』の取組

研究テーマが決まると、物理室、化学室、生物室、CALL教室（PCの使える教室）で各自の興味関心に従った研究活動に取り組んでいます。



実験ノートや、タブレット・PCを活用しながら各自研究をしています。ときにはお互いの研究について意見交換をしたり、興味深いものは皆で見たりと楽しみながら取り組んでいます。

『新書を読む』

夏休み中の企画です。最近はネットやAI等が、情報の出どころになっていることが多いですが、書籍に目を向け、じっくりと一つのテーマに向き合ってみると新たな出会いや発見があるかもしれません。



『成果の発表』



◀夏休み明けの中間報告会です。普段別々の部屋で研究していますが、全員で中間報告を行いました。違う分野の研究をしている仲間と活発に質問を合い、幅広い視点を手に入れていきます。

▶外部の研究発表会にも参加していきます。他の学校の生徒どのような研究をしているかを知ることができたり、専門家から研究に対する助言をもらったりすることもできます。普段とは違う環境は緊張しますが、研究への更なる活力になります。



『1, 2年生のつながり』

創造理数科はまだ設置されて二年目の学科です。今年は1年生が2年生の研究の様子をインタビューし、2年生から1年生にアドバイスする交流会を行い、お互いに学び合いました。



はじめに

本校は、平成 13 年度に都立高校初の科学技術科を設置した進学型専門高校として開校しました。平成 19 年度よりスーパーサイエンスハイスクール (SSH) の指定を受け、さらに東京都教育委員会から平成 30 年度より理数リーディング校の指定を受け、自然界の様々な現象や現代社会で起こる様々な出来事に対して自然科学や工学などの豊富な科学技術体験を基に課題を発見し、課題解決を主導できる国際的な視野をもつ科学技術人材の育成を目標に研究開発を進めてきました。

SSH 第Ⅲ期では、研究開発課題を「生徒と生徒がお互いのコンピテンシーを生かして高め合う探究力育成カリキュラムの開発 — KENKYU at TOKYO」と定め、「SS 特別クラス」の設置や学校設定科目「SS 工学技術基礎」「SS 科学技術探究」の再構築を行いました。理科・数学の教員も科学技術科の授業に参画し、教科等横断的な理論重視の指導で、生徒が自ら課題に向き合い、調べ、考え抜く姿勢を培ってきました。

こうした科学技術科における実績を土台に、令和 6 年度には創造理数科を開設しました。「理数探究」や「創造理数探究基礎」における本校独自のワークショップ等を通して、理数系分野の幅広い素養と高度な情報活用能力を統合し、新たな価値を創出できる人材を育成しています。SSH 第Ⅲ期の研究開発課題とも往還しつつ、先進的な科学技術教育・理数教育の実践を更に推し進めて、科学技術科と創造理数科との二科共創による探究について研究開発を進めているところです。

大学・研究機関との連携では、東京大学生産技術研究所をはじめ多様な研究室と接続した高大連携講座や見学、外部連携研修会を通して、企業連携による研究活動へと展開する実践も生まれています。こうした理論と実社会を結ぶ取組は、研究者に求められる専門性とコミュニケーションスキルの育成につながっています。

国際性の育成においては、MINDSET プログラムを 5 年間継続して実施し、課題研究の要旨作成や英語での発表に取り組みました。その成果として、令和 3 年度から令和 6 年度までの英語での発表は 24 件、国際学会等での論文掲載・発表は 12 件に達し、姉妹校協定の拡充（台北市立麗山高級中学・木柵高級工業職業学校、韓国・光州ソフトウェアマイスター高校）やオンライン・対面での国際共同研究にもつながりました。コンピテンシー調査でも英語表現力の伸長が確認できました。

また、女子生徒のための研究発表交流会や実習体験会を継続開催し、理系女性人材の育成にも取り組んできました。理系分野への関心をもつ女子生徒が、自身の進路について主体的に考えるための機会を提供できていると考えます。

SSH 第Ⅲ期における科学技術・理数系のコンテストへの挑戦の裾野も確実に広がり、途中経過ながら出場 818 件・入賞 166 件と、挑戦と質の双方で成果が現れています。

探究と協働、理論と実践、地域と国際、その交点に立ち、生徒同士が互いの強みを生かして学び合い、高め合う本校らしい SSH の姿は、第Ⅲ期 5 年目を迎え、確かな手応えとなって結実しつつあります。今後も、社会の変化に応じた先進的な科学技術教育・理数教育を追求し、科学技術の未来を切り拓く人材の育成を目指し、挑戦と創造の教育を続けてまいります。

令和 8 年 3 月

東京都立科学技術高等学校

校長 佐藤 正吾

目 次

はじめに	3
①令和7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）	6
②実施報告書（本文）	
I. 研究開発の課題	16
II. 研究開発の経緯	19
III. 研究開発の内容	
1. 生徒の得意分野を伸ばし、生徒同士が協働して探究活動を行い、互いのコンピテンシーを高め合う 探究カリキュラムの構築	
(1) 学校設定科目等の研究開発	
①SS 科学技術探究	21
②SS 工学技術基礎	25
③SS 課題研究	29
④SS 卒業研究	33
⑤創造理数探究基礎	35
⑥理数探究	39
(2) 教科を越えた探究活動のつながり	
①文学×STEAM：新しい読みのかたち	41
②英語×課題研究	45
2. 海外連携校との共同研究、地域に根ざした課題解決のシステム“KENKYU at TOKYO”の開発	
(1) 英語コミュニケーション能力の育成研修 MINDSET プログラム グローバルスタディーズプログラム	47
(2) 海外連携校との共同研究システムの開発 「海外連携校との共同研究システムの開発 海外連携校との交流」	49

(3) 地域課題発見力を磨くプログラムの開発	
身近な生物を題材とした探究活動と地域連携の実践.....	53
3. 人材育成、外部との連携	
(1) 高大連携	
東京大学生産技術研究所との連携.....	56
(2) 校外研修	
①研究室・企業訪問：「探究のための社会見学」の実施.....	60
②1学年プレゼンテーション研修.....	63
③野外体験研修（フィールドワーク）.....	64
(3) 生徒による成果	
代表的な生徒の成果.....	66
IV. 実施の効果とその成果	
SSH 実施効果の定量的評価.....	68
V. 校内における SSH の組織的推進体制.....	76
VI. 成果の発信・普及	
成果の発信・普及について.....	77
理系女子育成プログラムの実施.....	79
SSH 生徒交流会（四葉祭）.....	81
VII. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性.....	83
③関係資料	
1. 令和7年度 SSH 運営指導委員会会議録.....	87
2. 課題研究テーマ一覧.....	89
3. 教育課程表.....	92
4. ホームページによる SSH 事業の発信.....	95
5. 令和6年度入学生コンピテンシー層別分析.....	96
6. コンピテンシー3学年比較.....	98
7. 開発教材.....	99

東京都立科学技術高等学校	基礎枠
指定第Ⅲ期目	03～07

①令和7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										
生徒と生徒がコンピテンシーを活かして高め合う探究力育成カリキュラムの開発 KENKYU at TOKYO										
② 研究開発の概要										
科学技術科の中に理論をより深く学びたい生徒を集めた SS 特別進学クラスを設置し、「SS 工学技術基礎」、「SS 科学技術探究」、「SS 課題研究」、等の探究科目を開発し、生徒同士が理論・技術それぞれの得意分野を活かした探究活動でお互いを高め合う探究カリキュラムを科学技術科及び普通教科が連携して研究開発を行う。また、グローバル社会を大きく意識し、行動変容につながる MINDSET プログラムや海外連携校と合同で研究発表会を行い、共同研究に発展させる KENKYU at TOKYO のシステムを開発する。併せて科学研究部の活動支援やフィールドワーク、地域課題発見プログラム等も実施し、研究開発の効果を高める。										
③ 令和7年度実施規模										
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数		
科学技術科	158	5	174	5	208	6		16		全校生徒を対象とする。
創造理数科	43	1	40	1	-	-		2		
計	201	6	214	6	208	6	623	18		
④ 研究開発の内容										
○研究開発計画										
第1年次：ルーブリックを改訂し、それに基づいたコンピテンシー調査を行った。「SS 科学技術探究」の評価法の改訂や「SS 工学技術基礎」の新設に向け教科間で連携して教材開発を行った。SS 特別進学クラス設置の準備も行った。KENKYU at TOKYO の開発に向け、MINDSET プログラムを実施し効果を検証した。研究施設見学、講演会、科学系部活動の振興等も実施した。										
第2年次：1学年に SS 特別進学クラスを設置し、「SS 工学技術基礎」を実施した。他クラスの生徒は「工業技術基礎」を履修した。「SS 科学技術探究」で SS 特別進学クラスと他のクラスが2年生の「SS 課題研究」に向けたチーム作りのための事前の調査研究を行った。また、MINDSET プログラムを継続し、「SS 課題研究」で海外校との共同研究に向けたプログラムの研究開発を行った。とうきょう総文 2022 の幹事校として1年生全員が運営に参加した。										
第3年次：全取組の評価・検証を実施した。「SS 課題研究」で2学年の SS 特別進学クラスと他のクラスの生徒が協働で研究活動を始めた。また、海外連携校に来日してもらい、本校生徒と一緒に研究交流を行った。「SS 課題研究」では海外連携校と研究発表会を実施した。										
第4年次：全取組について中間評価に基づく改善を行った。「SS 卒業研究」で3学年の SS 特別進学クラスと他のクラスの生徒が2学年に引き続き、協働で研究活動を行った。また、海外連携校との共同研究に向けた姉妹校締結を行った。										
第5年次：全取組について分析・評価・検証を行い、改善項目を整理し、次年度以降のカリキュラム・マネジメントを含めた本校の教育全般の見直しを行った。海外連携校と共同研究を実施し、研究発表会を行った。さらに、これまでの成果の発信を行った。										

○教育課程上の特例

学科	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
科学 技術科	SS工学技術基礎	3	工業技術基礎	3	科学技術科 第1学年 SS 特別進学ク ラス
	SS課題研究	3	総合的な探究の時間	3	科学技術科 第2学年全員
	SS卒業研究	3	課題研究	3	科学技術科 第3学年全員
創造 理数科	理数数学 I	5	数学 I ・ 数学 A	5	創造理数科 第1学年全員
	理数物理	2	物理基礎	2	創造理数科 第1学年全員
	理数化学	3	化学基礎	3	創造理数科 第1学年全員
	理数生物	2	生物基礎	2	創造理数科 第1学年全員
	理数探究	3	総合的な探究の時間	3	創造理数科 第2学年全員

○令和7年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学 科	1 学年		2 学年		3 学年		対 象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
科学 技術科	SS科学技術探究	2	SS課題研究	3	SS卒業研究	3	科学技術科 全員
	SS工学技術基礎	3					
	SS科学技術実践	1					
創造 理数科	創造理数探究基礎	2	理数探究	3	—	—	創造理数科 全員
	創造理数探究実践	1	理数数学Ⅱ	4	—	—	
	理数数学 I	5	理数数学特論	2	—	—	
	理数物理	2	理数物理	3	—	—	
	理数化学	3	理数化学	2	—	—	
	理数生物	2	理数生物	3	—	—	

○具体的な研究事項・活動内容

1. 探究カリキュラムの構築

(1) 学校設定科目等の研究開発

- ・ **SS 科学技術探究（1 学年）**：科目の目標を「SS 課題研究のテーマを決める」と設定し、学習の方向性を明確化した。新たな思考法にアート思考を採用し、観察する力の育成に重きを置いた。AI を用いた壁打ちを授業に組み込み、多角的な示唆や関連知識を即時に得られる学習環境を整えた。
- ・ **SS 工学技術基礎（1 学年 SS 特別進学クラス）**：実験結果を「見た印象」で終わらせない指導、定量的データを用いた比較・考察の定着、SSH における探究活動への円滑な接続を目的とした。第3分野における授業では、前期において微生物培養実験及び DNA 抽出実験を通して実験操作の基礎と観察・記録の方法を習得させた。後期ではアミラーゼの酵素反応実験及びクロマトグラフィーによる植物色素の分離を通して、定量的な分析を重視した指導を行った。
- ・ **SS 課題研究（2 学年）**：機械・制御工学系（1 分野）では、生徒自身が自律して探究活動の高度化につなげられるような体制を構築した。電子・情報工学系（2 分野）では、課題の発見から研究テーマ設定を生徒達自らで行った。研究に着手する前の段階に時間を割り、担当教員全員で課題発見に関する指導を行った。班編成人数が多いと役割分担が複雑化し研究の妨げとなるため、少人数編成を施行した。

- ・ **卒業研究**：2学年の「SS 課題研究」を発展させた研究を行い、生徒が十分に得意分野を発揮しているのか、理論的の裏付けが確かか、データサイエンスを使って分析できているか等に留意して指導を行った。卒業研究発表会を全分野合同の学校行事として実施し、1、2学年の生徒も参加した。
- ・ **創造理数探究基礎**：一学期は様々な課題を授業担当者から提示し、それらを解決するワークショップを行った。また、継続して授業内容を論理的に表現する文章指導を行った。二学期からは東京大学生産技術研究所と連携した課題発見ワークショップにて課題設定の方法を学ぶとともに、物理、化学、生物、数学・情報のそれぞれの分野に分かれて上級生から指導を受ける場を設けた。三学期には課題設定を行い、プレ研究に取り組み、科学技術科と合同で発表会を実施する。ワークショップごとに配置したアンケートで有効感・必要感・未活用理由を収集し、年度内・年度間比較を実施した。
- ・ **理数探究**：1学年の「創造理数探究基礎」で取り組んでいたテーマや新たなテーマを設定し、研究に取り組んだ。一学期では統計処理に関する授業、「新書を読む」課題を実施した。二学期には中間報告会を実施し、普段別々の教室で取り組んでいる生徒同士が交流することで様々な視点を共有させた。9月には企業連携としてオリンパス株式会社と連携した内視鏡の授業を行い、10月には1学年へ研究活動に関するレクチャーを行う機会を設けた。東京大学生産技術研究所と連携し、継続的に大学院生から生徒の研究活動のフィードバックを受けた。三学期には科学技術科と合同で発表会を実施した。

(2) 教科を越えた探究活動のつながり

- ・ **文学×STEAM：新しい読みのかたち**：生徒が日々の国語の授業から様々な分野へ興味・関心を広げていくことを目指し、授業での学びや読書経験と他教科での学びをつなげる取組を実施した。国語便覧に載っている、『源氏物語』「若菜下」にある「女性たちの合奏」の場面を、身近な材料を使って再現した。
- ・ **英語×探究**：英語を使って国内外で発信することを想定し、英語でのプレゼンテーションをパフォーマンステストとして実施した。每学期1～2回、共通のテーマやルールを与える一方で、準備段階から発表まで独自色を出しながら生徒の個別の能力や興味・関心に応じたプレゼンテーションのスタイルを模索させること及び調べる分野のみ指定し個々が自由な切り口で論じることを奨励することで、自分の能力に応じた表現力を磨き、英語を使って思考する探究活動の場を展開した。

2. KENKYU at TOKYO の開発

- (1) **MINDSET プログラム**：英語への苦手意識を払拭し、英語は意思伝達のツールであることを体感させ、各自の研究内容とその成果の英語での発信につなげることを目的として実施した。生徒6名につき外国人留学生1名がグループリーダーとして伴走し、英語による議論を行った。各グループでは自己紹介や価値観の共有を行い、生徒は自らの強み・弱みを整理するとともに、留学生の経験や努力から刺激を受け将来について考える機会を得た。最終日の英語プレゼンテーションでは原稿に頼らず発表していた。

(2) 海外連携校との共同研究システムの開発 海外連携校との交流

- ・ **海外連携校との交流**：5年間でインド、台湾、韓国の計4校と対面で交流を行った。台湾・麗山高級中等学校との交流は令和2年度から継続しており、令和6年度3月には本校に来校し、研究発表や文化交流を行った。
- ・ **韓国 光州ソフトウェアマイスター高校との国際共同プロジェクト**：令和7年度から韓国光州ソフトウェアマイスター高校との共同プロジェクトを開始した。本校から共同プロジェクトのテーマを提示し、連携校の生徒が選択するという方式でプロジェクトテーマを8件決定した。それぞれのテーマに対して2～3名程度の国際チームを作り、プロジェクトに取り組んだ。オンラインによる打ち合わせを3回（6月7月11月）、対面での中間発表交流会（10月、科学技術高校）、対面での成果発表交流会（12月、光州ソフトウェアマイスター高校）を実施した。また本校の全校生徒に向けて、研修報告会を実施した。
- (3) **地域課題発見力を磨くプログラム**：都市部に位置する本校の近くにある、「都市公園」という決して自然度の高くない身近な環境において、生物を題材にした探究活動を推進した。校内共同研究、校外共同研究、高校生と地域社会との連携、国際共同研究へと発展させた。

3. 人材育成及び外部との連携

- (1) **東京大学生産技術研究所との連携**：生徒の探究的な学びを支えるため、東京大学生産技術研究所との

協働による高大連携事業を実施した。

- ① **生徒対象の講演会Ⅰ**：東京大学生産技術研究所の大島まり教授を講師として、「STEAM 教育のすゝめ」と題した講演会を実施した。
- ② **教員対象の研修会**：校内教員を対象とした STEAM 教育及び探究活動に関する研修会を実施した。
- ③ **東京大学生産技術研究所 研究室見学**：東京大学生産技術研究所内 6 研究室協力の下、研究室見学を実施した。
- ④ **他校教員対象の研修会**：東京大学生産技術研究所の川越至桜准教授を講師として、「探究活動を通じた STEAM 教育に向けて」と題した研修会を実施した。
- ⑤ **生徒対象の講演会Ⅱ**：東京大学生産技術研究所の川越至桜准教授を講師として、「星の終わりの姿から未来社会を想像しよう」と題した講演会を実施した。
- ⑥ **大学院生による研究指導会**：東京大学生産技術研究所の大学院生を講師として研究指導会を実施した。本指導会は、本校科学研究部の生徒及び「SS 課題研究」・「理数探究」において研究指導を希望する生徒を対象として行った。
- ⑦ **大学院生による探究計画やスライドの添削指導**：東京大学大学院生による探究学習の添削指導を計 3 回実施した。5 月に探究計画書、9 月に中間報告会に向けたスライド、12 月に成長可視化シートを生徒に作成させ、それぞれ大学院生から添削コメントを通してフィードバックをもらった。

(2) 校外研修

- ① **研究室・企業訪問**：今年度は、これまでの活動に加え、「社会の課題から探究活動を深める」ことを目標に「探究のための社会見学」という社会実装の視点を養う校外研修を行った。また最先端の研究に触れること、社会実装のための研究を知ることを目的に、大学の研究室訪問も実施した。
- ② **1 学年プレゼンテーション研修**：1 学年全員を対象として、資料のまとめ方やプレゼンテーションの方法を学ぶプレゼンテーション研修を実施した。
- ③ **フィールドワーク**：部活動などとは独立した形で、様々なフィールドワークを展開し、生徒の関心・意欲を育むための活動を実施した。令和 7 年度は三浦海岸、尾瀬、西表島でフィールドワークを実施した。

(3) 生徒による成果

豊富な科学技術体験を提供し、自ら課題を見いだして解決へ導く力を育成する教育活動を展開することで、生徒が自発的に課題を発見し、その解決を主体的に進める力を身に付けた。

4. 成果の発信と普及

- ・HP 上の SSH 関連情報ページを整備し、生徒の活動、授業紹介、教材を公開した。
- ・「創造理数探究基礎」の授業公開と座談会を計 5 回実施した。
- ・SSH 活動報告会を実施した。
- ・日本科学教育学会において 3 件の実践報告を行った。
- ・文化祭において、SSH 生徒交流会及び「SS 科学技術探究」のワークショップ体験会を実施した。
- ・女子生徒を対象とした研究発表交流会を都立多摩科学技術高等学校と合同開催（7 月、12 月）した。科学技術体験会（8 月、3 月）を実施した。
- ・先進校視察の受け入れ（国内外合わせ計 13 回）を行った。

5. 研究発表等

部員 100 名以上が所属する科学研究部を中心に、課題研究の授業の成果を含め、多様なテーマや分野で発表し、多数の受賞を果たした。昨年度から継続して物理、化学、数学、情報オリンピックの地区予選へ出場した。また情報オリンピック 2 次予選を通過した。

6. コンピテンシー調査による分析

本研究開発では育成する能力を基にルーブリックを作成し、「SSH コンピテンシー調査」として全生徒が 18 項目について 4 段階で自己分析を行っている。今年度は 12 月上旬に調査を行った。1 学年については 6 月にも実施した。また、都立普通科高校に協力してもらい本校と同一の項目の調査を実施した。今回はこの調査を基に全学年の状況分析と前回調査との比較分析を行った。

⑤ 研究開発の成果

1. 生徒の得意分野を伸ばし、生徒同士が協働して探究活動を行い、お互いのコンピテンシーを高め合う探究カリキュラムの構築

(1) 学校設定科目などの研究開発

① SS 科学技術探究（1 学年）

アート思考を導入した鑑賞活動では、生徒の「気付きシート」には、“人物の服の色が左右で分かれていて、中央にいる人が目立つように描かれている”といった記述が確認され、作品を注意深く観察し、目に見える要素を言語化しようとする姿勢が形成されていた。「授業を受けてあなた自身に起きた変化を教えてください」という設問では、“よく見なければ気付かないことが一つの絵の中だけでもたくさんあることを知り、身の回りのものをよく見てみようと思った”といった、観察の重要性を認識した記述があった。

トリビア大会で設定された問いでは、校内環境や設備を観察対象とし、その構造や配置、意図に疑問をもつ様子が多く見られた。生徒が立てた問いには、“なぜ校内の廊下は場所によって幅が異なっているのか”といった記述があり、既存の知識を調べて終わることを目的としたものではなく、身近な環境を観察する中で生じた違和感を問いとして捉え直そうとする姿勢が確認された。

中間発表用ポスターを素材として行った AI の壁打ちとポスターの修正・再構成では、探究内容を整理し、他者に伝えることを意識したポスターへと改善されていた。AI を用いた壁打ちや論文検索を通して、“自分の問いが広すぎることに気付いた”といった記述が見られ、探究の位置付けや焦点を再検討する過程が確認された。プレ課題研究においては、生徒の探究の質に変化が見られた。自己評価用のチェックリストを用いた振り返りでは、「問いが研究として成立しているか」といった観点を意識しながら、自身のテーマを見直そうとする記述が確認された。

② SS 工学技術基礎（1 学年 SS 特別進学クラス）

アミラーゼの酵素反応実験では、多くの生徒が「最適温度」という概念を、教科書的知識ではなく、実験結果を根拠として説明できるようになった。クロマトグラフィー実験では、色の違いによる主観的判断にとどまらず、Rf 値という数値指標を用いた科学的な同定が可能となった。実験→分析→考察→表現という一連の流れを繰り返し経験することで、課題研究に必要な基礎的スキルの定着が見られた。

今年度実施した「SS 工学技術基礎」における授業実践や実験資料について、学校の公式ホームページ上で公開し成果普及の促進に努めた。

授業評価アンケートの結果では、「工業技術基礎（科学技術科一般クラス対象）」と「SS 工学技術基礎」を比較すると、SS 工学技術基礎においては、全体として肯定的評価の割合が高く、特に「知識・技能の定着」や「思考・判断・表現力の育成」に関する評価が顕著であった。「知識・技能が身に付く」「思考・判断・表現力が身に付く」の項目において、評価 4 及び 3 の合計がほぼ 100%であり、生徒が学習内容の理解や技能の習得を強く実感していた。「主体的に取り組んでいる」「意欲をわかせてくれる」といった学習への関与度を示す項目においても、高い評価を得ており、学習への当事者意識が高まった。

④ SS 課題研究（2 学年）

「SS 課題研究」では PBL (Project-Based Learning) を基本に「自ら課題を発見し、解決法を考える」能力の醸成を図っている。研究課題「生徒と生徒がお互いのコンピテンシーを生かして高め合う探究力育成カリキュラムの開発」の下、理科や数学への関心が高く、研究活動に意欲的な生徒で編成した SS 特別進学クラスと一般クラスが混ざり、1 分野（機械・制御工学系）、2 分野（電子・情報工学系）、3 分野（化学・バイオ系）に分かれ探究活動を行った。

生徒が課題発見シートに個別に取り組んだことで、全員が社会に潜む課題を主体的に見いだすことができた。また、担当教員全員が生徒一人一人の研究テーマ及び研究計画を把握し、継続的に評価する体制が整ったことにより、指導の質が向上した。少人数編成の効果もあり、生徒の研究活動に対する責任感や自主性の高まりが顕著に見られた。さらに、校内にとどまらず、外部発表会への参加にも積極的に取り組む姿勢が育成された。懸念されていた研究全体の進捗についても、例年と比較して遅れは発生せず、計画的に活動が進展した。

・コンピテンシー調査の分析

(ア) 各期2学年の比較 (22期⇒24期：各期加重平均の推移)

主体性+0.421、協働力+0.411、記述表現力+0.370、粘り強さ+0.356、課題発見力+0.312
学習態度・協働・言語化・課題設定にかけて一貫した底上げの傾向がみられた。

(イ) 22期及び23期の2学年から3学年への変容 (各期加重平均の推移)

プレゼンテーション+0.489、課題発見+0.466、多面的思考：+0.443、記述表現+0.328、協働力：+0.263
22期は国際・英語の外向き資質の向上、23期は探究スキル全域の大幅な向上がみられた。

(ウ) 研究の質向上

少人数編成かつ担当教員全員が生徒全員を指導する体制を構築し、継続的な外部発表への露出機会と動機付けを行うことは学際的・複数学問領域型PBLの実践となる。探究サイクルの完成度が大幅に上昇し、高速で回る探究PDCAが、「課題発見力」「多角的思考力」「記述力」「プレゼンテーション力」の一連の能力全てを向上させ、チーム活動(協働・共創)が強く、英語・キャリアもバランスよく成長させた。

⑤ SS卒業研究

基本的な探究の流れ(テーマ設定・計画・実験・結果整理・発表)は定着しつつある。外部発表会に参加した経験がある生徒は、探究活動に主体的に取り組む姿勢が見られ、研究の方向性を自ら修正しようとする姿勢が見られた。

「SS卒業研究」の取組が大学入試において高く評価され、国公立大学の総合型選抜・学校推薦型選抜において一定数の合格者を送り出すことができている(令和2年9名、令和3年5名、令和4年4名、令和5年8名、令和6年6名)。生徒が自ら課題を設定し、調査・実験・考察を積み上げてきた経験は、志望理由書や面接、口頭試問での説得力につながり、高い評価を受けた事例が複数見られた。例として、東京大学の総合型選抜において令和5年度は2名、令和7年度は1名が一次試験を通過、令和6年度は1名が合格しており、探究活動が進路実現に直結していることが明確に確認できた。

・コンピテンシー調査の分析

「卒業研究」の成果を校外で発表した経験の有無がコンピテンシーの変容に影響を与えることが見られた。有意差が認められた項目は、「知識」「知識・技能活用力」「多角的・多面的・複合的思考力」「記述表現力」「主体性」「キャリア意識」であった。

⑥ 創造理数探究基礎

ワークショップ(WS)ごとに配置したアンケートで有効感・必要感・未活用理由を収集し、年度内・年度間比較を実施した。WSを以下の三つのパターンに分けて考察を行った。

(ア) 半数以上の生徒が活かすことができていると実感しているWS

(イ) 生かしている割合が半数を超えてはいないが、大半の生徒が必要を実感しているWS

(ウ) 必要性を実感できていない生徒の割合が比較的多いWS

生徒の実感・必要性が低下しているWSは必要性を感じている生徒はいるものの、研究においてどのように生かしてよいか、判断に迷った生徒の割合が多いものであると考えられる。一方、生徒の実感・必要性が上昇しているWSは「質問・批判」「ポスター」「引用・著作権」「添削活動」であり、発表会の中でこれらの要素の必要性が明確にあったことが要因であると考えられる。

令和7年度より新たに導入したWS「ファシリテート」、「研究とは」は、全ての生徒が必要を感じる結果となった。多様な教科担当者が担当となり、定期的な打合せを行った成果であると考えられる。一方で「科学倫理」のWSは昨年度に比べ生徒の実感が著しく低くなった。実施時間を昨年より著しく低下させてしまったことが要因と考える。

⑦ 理数探究

授業での経験を基に、外部発表会・コンテストへの参加を行った。令和7年度の主な参加・受賞はNICT学生ポスターセッション2件、ナノ科学シンポジウム2件、千葉大学高校生理科研究発表会5件、東京都SSH指定校合同発表会8件、都立高校TIPSフォーラム2件、令和7年度高校生みらい創造コンテスト1件佳作受賞であった。

(2) 教科を越えた探究活動のつながり

① 文学×STEAM：新しい読みのかたち

令和3年度から継続して、文学作品を実体物で追体験できるようにする試みを実施し、9月の文化祭で発表・展示を行った。令和7年度は『源氏物語』「若菜下」にある「女性たちの合奏」の場面を、身近な材料を使って再現した。

② 英語×課題研究

令和7年度及び6年度卒業生の「英語表現力」のコンピテンシー調査の結果では、令和7年度卒業生について、英語でプレゼンテーション資料を作成し発表できると答えた生徒が、1年次の26%から3年次の53%と大幅に増加した。令和6年度卒業生は29%から48%と同様に大幅増加しており、毎学期実施しているパフォーマンステストが英語表現力の向上につながっていると考える。

2. 海外連携校との共同研究、地域に根ざした課題解決のシステム KENKYU at TOKYO の開発

(1) MINDSET プログラム

本プログラム終了後に実施したアンケートでは、プログラムに満足したと回答した割合は100%、英語をもっと勉強したいと思うようになった生徒はそう思う90%・どちらかと言えばそう思う10%であった。プログラムのレベルが難しいと感じた生徒は40%であった。また、同様のプログラムに参加したいと回答した割合は99%であった。生徒の感想には「言葉を間違えても正しくなるように優しくサポートしてくれたので英語で話すのが怖くなかった。」「英語でのコミュニケーションや自分で考え挑戦してみることができた。」「英語がでなかった時のストレスが大きかった。」などがあつた。以上より、本プログラムのように対象生徒にとって難しいと感じる取組に指導者が伴走することで、英語を使う“MINDSET”につなげることができると思う。

(2) 海外連携校等との交流

台湾、インド等の学校と継続的に対面・オンラインでの国際交流を実施してきた。令和6年度には、台湾の台北市立木柵高級工業職業学校の他に新たに台北市立麗山高級中学、令和7年度には韓国の光州ソフトウェアマイスター高校とも連携協定を締結した。

令和7年度は韓国光州ソフトウェアマイスター高校との共同プロジェクトを実現させた。本校から共同プロジェクトのテーマを提示し、連携校の生徒が選択するという方式で8件のテーマで13名の生徒が参加した。3回のオンライン打合せ、1回の対面中間発表交流会を実施した。12月には韓国で成果発表交流会を実施した。

継続的な国際性教育の結果、令和3～7年の英語での発表件数は24件、国際学会等での論文掲載・発表件数は12件であった。コンピテンシー調査では、年度ごとの3学年の「英語表現力」、「国際性」に関するコンピテンシーが、令和4年度から令和7年度にかけて年々向上している。第Ⅲ期における海外連携校との取り組みが着実に根付きつつあると評価できる。

(3) 地域課題発見力を磨くプログラム

地域課題発見力を磨くプログラムの開発を目指し、地域に根差した研究活動と地域との連携を推進してきた。高校生と地域社会が連携する場を創出することで、地域が抱える課題について主体的に探究し、解決に向けて具体的な策を考え、実行に移す活動に発展させることを目的としている。第Ⅲ期5年間を通じ、地域に根差した研究活動を基にして、行政や地域団体との連携を発展させている。その連携がここ数年の間に拡大し、高校生が公園管理へ意見を出す立場となり、地域住民へ向けた普及活動を担い、また他校との共同研究に着手するに至った。都市公園を受け身として利用するのではなく、公園の存在価値や新たな利用方法、地域が抱える課題の解決に向けて主体的に考える場を作ることができている。

3. 人材育成、外部との連携

(1) 高大連携・東京大学生産技術研究所との連携事業

生徒対象の講演会(2回)、研究室見学(6カ所)、大学院生による研究指導会(7回)、大学院生による探究計画や発表スライドの添削指導(3回)、教員対象の研修会(2回)を実施した。東京大学生産技術研究所との連携事業を通して、生徒の科学的思考力及び研究遂行力の向上並びに教員の探究的学習に関する

指導力の充実が図られた。

(2) 校外研修

① 研究室見学・企業訪問

令和7年度は「探究のための社会見学」として8件実施した。創造理数科主催として4件実施した。1年生に実施したアンケートでは、校外研修を通して探究活動などで取り組みたいことが見付かったと答えた生徒の割合が26%であった。その一方で、自分の研究テーマを決めていく過程の研修に参加したいと考えている生徒が多いことが分かった。校外学習が探究活動のテーマ設定に寄与した生徒がいる一方で、今年度実施した取組では自分のテーマ設定に影響を受けなかったと考える生徒が多くいることが分かった。

② 1学年プレゼンテーション研修

日本科学未来館の施設を利用し、常設展示の見学、発表用資料・ポスターの制作、発表及び質疑応答を行った。生徒たちはなじみのないメンバーの前で発表する経験や、短い時間で伝わるプレゼンテーションを構成する経験を得ることができた。

③ フィールドワーク

希望者対象の野外体験研修（フィールドワーク、FW）では、三浦海岸の生物観察会（5月）、西表島での宿泊研修（7月）、尾瀬国立公園での宿泊研修（8月）を実施した。三浦海岸にてFWの基礎を学んだ上で尾瀬や西表島に参加した生徒がおり、生態系についての学びや環境問題への視野を広げることをより深く行うことができた。

(3) 代表的な生徒の成果

本生徒は、本校のカリキュラムで学ぶことに加え、豊富な科学技術体験の提供を受けることで、自ら課題を見いだして解決へ導く力を身に付けた。3年間で本校が提供した研究室見学会だけではなく、自ら見学先を開拓するなどして、7件の研究室訪問を行い、様々な指導助言を受けた。日本化学会をはじめとして四つの学会に所属しており、様々な講演会にも参加した。3年間を通じて13件の研究発表会や学会に参加しており、学内外の多様な場面で積極的に学びを広げて成果を上げた。

4. 研究発表等

100名を越える生徒が所属している科学研究部は、物理数学班、生物化学班、生活科学班に分かれて様々な領域の研究を活発に行っている。女子生徒の全国大会以上受賞者数は令和3年度の4件から令和6年度の12件と大幅に増加した。特に令和5年度から女子生徒の全国大会以上受賞者数は高水準を維持している。

5. 成果の発信と普及について

他校への成果の普及のために、今年度は以下のような取組に力を注いだ。

・HPの抜本的改変

生徒の活動、授業紹介を50件以上更新した。「工学技術基礎」、「科学技術実習」、「創造理数探究基礎」の授業教材などを更新した。

・外部への実践報告

創造理数探究基礎の授業公開と座談会を全5回実施し、東京都内の普通科高校へ探究WSを普及した。SSH活動報告会を実施し、実践報告を行った。

・教員向けの研修会

校内教員対象に2回（4月、7月）実施し、SSH事業の共通理解や探究WSの実践理解を図った。

・女子生徒の研究発表交流会及び体験入学

研究発表交流会は、都立多摩科学技術高校と共同で年2回（7月、12月）実施した。ポスター発表形式による質疑応答や交流を通して、研究に取り組む生徒の姿勢や雰囲気伝わるよう配慮した。また、講演会や卒業生との交流を行い、理工系分野における進路や将来像を具体的にイメージできる機会とした。

体験入学では科学技術科及び新設された創造理数科の学習内容や特色を、実習を通して具体的に伝えた。実習後には在校生との交流の時間を設け、研究活動や学校生活について直接質問できる機会を確保した。

・SSH活動報告会の実施

11月の卒業研究発表会に合わせてSSH活動報告会を実施し、成果の普及を行った。

- ・先進校視察の受け入れ

令和7年度は国内外（フランス、インドネシア、韓国、香港、北海道、秋田、埼玉、神奈川、愛知、京都、鳥取、徳島、福岡）から13件の視察受け入れを行った。

- ・中学校連携

江東区中学校理科教員の研修会を実施した。江東区理科研究発表会を本校で開催した。

- ・実践報告

日本科学教育学会において3件の実践報告を行った。

6. コンピテンシー調査による生徒の変容の分析について

第Ⅲ期テーマ「生徒の得意分野を伸ばし、生徒同士が協働して探究活動を行い、互いのコンピテンシーを高め合う探究カリキュラムの構築」による成果をコンピテンシー調査の結果から分析する。

- ・3年間のコンピテンシーの推移

令和4年度入学生及び令和5年度入学生の、1学年初期及び3学年12月のコンピテンシーの比較から、ほぼ全てのコンピテンシーの伸長と、【A6】思考力・判断力・表現力、【A11】プレゼン表現力、【A12】英語表現力の大きな伸びが確認された。【A6】思考力・判断力・表現力の項目からは、「課題や仮説を設定し、観察・実験・制作などを行って、結果を分析・解釈することができる」生徒が増えたと考える。【A11】プレゼン表現力の項目からは「観察や実験したことを発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、発表することができる」生徒が増加したことがうかがえる。【A12】英語表現力からは、「簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、発表することができる」生徒が増加したと考える。1学年では低い項目であった英語表現力、国際性について、令和4年度入学生、令和5年度入学生共にコンピテンシーの伸長が見られた。特に英語表現力は、両学年共に最も大きな伸長が見られた。第Ⅲ期「KENKYU at TOKYO の開発」にて取り組んだMINDSETプログラム、海外連携校との研究発表交流会及び英語科と連携した探究活動の成果が表れていると考える。

- ・SS特別進学クラスと一般クラスのコンピテンシー推移の違い

令和4年度入学生と令和5年度入学生の【A2】技能、【A7】課題発見力、【A11】プレゼン表現力のコンピテンシー推移、SS特別進学クラスと一般クラスの比較を行った。外部研究発表会への参加を積極的に促すことで、明確な目標が設定され、生徒の課題研究における観察や実験に取り組む姿勢、課題を発見する姿勢が変容し、「実験操作や加工における理論的な背景を理解し、実験・加工ができる」「問題点や課題を自ら発見できる」「プレゼンテーション資料を作り、発表できる」生徒が増加したと考える。

- ・科学技術科と創造理数科のコンピテンシー推移の違い

令和6年度入学生【A3】計画性、【A5】倫理観、【A10】記述表現力、【A18】キャリア意識のコンピテンシー推移、科学技術科SS特別進学クラス・科学技術科一般クラス・創造理数科の比較を行った。科学技術科カリキュラムによってこれらのコンピテンシーを伸ばすことができていることが示唆された。創造理数科では文章表現力の育成に力を入れてきた結果、【A10】記述表現力を大きく伸ばすことができたことが分かった。

- ・参加した取組がコンピテンシーの変容（1年間）へ与えた影響

令和6年度入学生のコンピテンシーの変容（1年間）を【A1】～【A18】の18指標で検討した。その際、SSH事業として実施している取組への参加有無が変容に与える差を、1学年12月時点でのコンピテンシー1～4の層別に比較し分析を行った。その結果、【A1】知識・【A5】倫理観・【A6】思考力・判断力・表現力、【A11】プレゼン表現力・【A17】国際性の項目について有意な差が検出された。

- ・コンピテンシーと進学先との関係

令和4年度入学生（令和6年度卒業生）の進学先と令和6年12月に調査したコンピテンシーの関係性を調査した。コンピテンシー18項目の平均値と進学先との間には単調増加が見られたことから、本校が設定したコンピテンシーを高めることが、生徒の進路実現に寄与することが示唆された。【A14】粘り強さの項目が最も進学先スコアとの相関が強いことがわかった。

⑥ 研究開発の課題

第Ⅲ期を通した課題は以下のとおりである。

(課題1) 仮説立案・考察の理論的基盤の不足

校内で実施した科学技術科の卒業研究発表会において、生徒が作成した研究ポスターを対象に、AIによる自動評価を実施した。評価観点としては、本校がSSH事業で重点的に育成を図っている「探究力」の6項目(①課題発見力、②仮説・計画立案力、③実施・分析力、④論理的思考・考察力、⑤表現・伝達力、⑥協働・主体性)を設定した。その結果、③実施・分析力については、実験操作・装置活用・データ収集の正確さは高く、複数回実験や機器分析を適切に行っており、科学的技能の到達度は非常に高いことが分かった。一方で、②仮説・計画立案力、④論理的思考・考察力において、「仮説の理論的根拠が弱い」「結果の説明はできているが、原因推定や理論との照応が弱い」などの課題があり、研究の理論的背景の理解が浅く、実験結果を科学的概念や理論モデルを用いて説明する力が弱いことが分かった。第Ⅲ期の取組においては、理論を重視したSS特別進学クラスを設置し、SS特別進学クラスと一般クラスの協働により全体の探究力を向上させることをねらいとしたが、協働の仕組みが生徒の自主性に委ねられていたため十分に機能せず、両クラス間の知識の循環が限定的であった。全ての生徒が「理論的背景に基づいて仮説を立て、その理論を用いて結果を解釈できる」力を身に付けるための探究カリキュラムの構築が必要である。

(課題2) 国際性への関心の二極化

MINDSETプログラムに参加した生徒のアンケートでは、94%以上(令和6年度参加者)が英語でのコミュニケーションに積極的になったと回答しており、苦手意識の改善に一定の効果が見られた。また、令和6年度卒業生のコンピテンシー調査では、66%の生徒が「研究を英語で発表できる」と自己評価しており、台湾やインドの高校との定期的な国際交流や、英語科での探究活動と絡めた授業内での取組の成果が表れている。一方で、「英語での発表に抵抗感を覚える」「英語で発表できない」と自己評価する生徒が34%であった。国際性への高い関心をもつ生徒が育ってきている一方で、意欲の低い生徒も一定数いるという、国際性への関心の二極化が生じていることが明らかとなった。現状では、対面による国際交流は年1～2回程度の実施にとどまっており、参加できる生徒数も限られている。より多くの生徒に国際性への関心を喚起し、国際的視野や多様性を尊重する態度を育成するためには、単発的な国際交流ではなく、継続的かつ計画的に国際交流を位置付けた教育活動の展開が必要である。

(課題3) コンピテンシー調査結果の評価・分析方法の検討

第Ⅲ期の取組から、コンピテンシー調査をSSH事業の評価に活用できる可能性が示唆された。一方で、コンピテンシー値の上下には自己評価特性や環境要因など複数の要因が影響するため、単純に数値の変化を事業の成果として捉えることはできない。より多面的な検証が必要であり、コンピテンシー調査をSSH事業の効果検証に活用するための分析手法についてさらなる研究開発が必要である。また、運営指導委員会において、コンピテンシーの調査結果を生徒にフィードバックすることが教育効果につながるとの指摘を受けた。コンピテンシー評価の効果的なフィードバックの在り方と、その効果の検証方法についてもさらなる研究開発が必要である。

(課題4) SSH成果の公開・普及

第Ⅲ期においては、多くの教材や探究プログラムを研究開発してきたが、それらの成果を十分に体系化できておらず、他校や地域への普及が限定的であった。これまでに蓄積した教材や指導手法を整理・発信し、他校との共同活用や連携授業等を通じて、地域全体の理数探究教育を牽引する拠点校としての役割を果たす取組を推進する必要がある。校内の体系的な探究カリキュラムの構築と併せて、近隣小・中・高等学校との連携を通じ、探究的な学びを地域全体に広げる仕組みを構築することで、理系教育の質的向上と人材育成の地域的波及を図る必要がある。

(課題5) 理系女子育成プログラムの開発

中学生を対象とした理系分野への興味喚起を目的とする実験体験教室や女子生徒による研究発表会など、理系女子の育成に力を入れてきた。しかし、女子生徒の将来のキャリア形成につなげるための継続的な支援体制が十分に整っていない。したがって、入学後の女子生徒を対象とした体系的な理系女子育成プログラムを開発し、探究活動やロールモデルとの交流等を通じて理系分野への志向性を一層高めることが必要である。

②実施報告書(本文)

I. 研究開発の課題

SSH 企画委員 金子 雅彦

以下のように課題を分析し、一部変更を加えながら、この5年間の研究開発を行ってきた。

1. 研究開発課題名

生徒同士がコンピテンシーを活かして高め合う探究力育成カリキュラムの開発

2. 研究開発の目的・目標

東京都立科学技術高等学校は、平成 13 年 4 月に科学技術教育を特色とする新しいタイプの専門高校として開校した都立高校最初の科学技術科を設置する高校である。平成 19 年度からスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、さらに東京都教育委員会から、平成 30 年度から理数リーディング校の指定を受け、普通科高校へ探究活動の手法を普及するための研究開発を行ってきた。その研究開発によって、科学技術科と理科・数学科と連携した学校設定科目の研究開発や科学技術人材育成のための多くの研修の開発、国際学会はじめ外部研究発表会等で実績を残すことができた。一方で、生徒の得意分野を活かし協働すること、理論や技術を“自ら調べ学ぶ”こと、国際性を育成することに課題が生じ、現状の教育課程や教育システムでは不十分であると判断し、以下の目的・目標の下に今回の研究開発を行う。

(1) 目的

生徒が得意分野を活かしながら協働して探究活動を行うカリキュラムと、海外の高校と共同研究するシステムを研究開発することにより、自然界の様々な現象や現代社会で起こる様々な出来事に対して、自ら課題を発見し解決できる国際的な視野をもった“科学技術イノベーションを担う人材”や“地域・社会の発展に科学的・技術的側面から貢献できる人材”に成長するための基礎的な能力を育成する。

(2) 目標

本校生徒の現状を分析した結果、理論的な学習意欲を高めることができた一方、研究が進むにつれ学習が不十分だと感じている生徒の割合は、都内普通科の SSH 校と比べて大きく、生徒が探究活動を行う際に“自ら理論や技術を調べ学ばせる”ことが必要であると考えた。そのためには生徒同士がお互いに伸ばし合うための取組が必要と判断した。また、今まで英語による発信力についても改善を図ってきたが、さらなる改善の必要がある。

それらの課題の改善を図り、課題発見力や課題解決力を更に伸ばして行くために、科学技術科教員と文系も含めた普通教科の教員が連携をさらに深め、生徒の状況を学校全体で共有して育成する必要があると判断し、次の目標を立てた。

- ① 技術系分野の素養や能力をもった生徒の育成に加え、科学技術科として真理や原理を追究し理論をより深く学びたい生徒を集めた「SS 特別クラス」を設置し、理論が得意な生徒と技術が得意な生徒が協働で探究活動を行うカリキュラムを開発する。これにより生徒同士が互いに高め合いながら自ら学ぶ力を育成し、“技術を高め、理論を深めて課題解決する力”を育成する。
- ② 海外連携校との共同研究を課題研究で行うシステムと地域に根ざした課題解決を図るためのシステム“KENKYU at TOKYO”を開発する。これにより国際的な視野をもった“科学技術イノベーションを担う人材”や“地域・社会の発展に科学的・技術的側面から貢献できる人材”を育成する。

3. 課題と仮説

平成19年度からのスーパーサイエンスハイスクール及び理数リーディング校における研究開発が終了し現状を分析した結果、以下に挙げるアからオの課題があると判断した。

- ア. 理論や技術を“自ら調べ学ぶ”取組
- イ. 国際性の育成・海外交流の深化
- ウ. 地域との連携・普通科高校への成果の普及
- エ. データサイエンスへの対応
- オ. 取組の整理

今までは全員が同一科目を履修していた。今回はそのスタイルを転換し、全生徒をSSH事業の対象としつつも、一部の科目については生徒の希望・状況により履修する教育内容を変えることを実施する。

生徒の理論的な基礎を固め、課題に直面した際に“自ら調べ学ぶ”姿勢を育成するため、「科学技術、理科・数学の理論・原理への興味」が高い生徒に、理論・原理を追究することを重視した科目を履修する特別クラスを各学年に設置する。そのクラスの生徒と、今まで開発した従来の科目で技術力を育成した生徒とが協働してチームを組み探究活動を行うことにより、互いに教え合い刺激し合って、互いのコンピテンシーを伸ばしていくことができると考える。

海外フィールドワークや海外姉妹校との研究交流等を体験した生徒は、体験後に積極的に英語を学習するとともに、海外への意識が大きく変わり、ほとんどの生徒が英語検定へ挑戦し、中には海外留学に至る生徒も現れている。それらの活動を多くの生徒が体験できる仕組みを作る必要があり、以下の取組を行う。国際性を育成し、海外での研究発表や海外の高校との共同研究をするためには、事後ではなくできるだけ早期に“海外”を大きく意識して行動変容につながるようにMINDSETする必要がある。そのための希望者研修を1年生から実施し、2年生からの課題研究で海外高校と連携した研究を行う事により、国際性の涵養が図られ、海外へ飛躍する生徒が増加すると考える。海外との共同研究を行う際に共通のテーマ設定が難しくなると予想される。それぞれの地域の自然現象を比較するテーマや現地を訪れて観測・実験するテーマ等が考えられる。そのために1年生において、地域の自然や課題を知る取組が必要である。

以上の2点を踏まえ、次の仮説を立てた。

- (1) 科学技術科の教育課程に、理論・原理の習得に重点を置いた科目を設置し、理論が得意な生徒を育成し、技術力を磨いた生徒と得意分野を活かしながら連携して探究活動を行うことにより、互いに教え刺激し合うことにより、課題発見力や課題解決力、コミュニケーション能力をさらに伸ばすことができる。
- (2) 海外や英語への意識を変えて英語によるコミュニケーション能力を育成し、海外の高校生等と地域をテーマにした共同研究を行うことは、相互理解を深め、国際性を涵養することができる。

仮説(2)の取組を課題研究の中で行うことにより、周りの生徒の海外や英語への意識も変わり、学校全体の国際性の涵養にもつながると期待される。

4. 研究開発の内容

仮説に基づき次の二つの研究開発を行う。

<生徒の得意分野を伸ばし、生徒同士が協働して探究活動を行い、互いのコンピテンシーを高め合う探究カリキュラムの構築>

(1) 目的

科学技術科の中に理論を重視して学ぶクラスを設置し、生徒の特性を伸ばす。生徒がそれぞれの得意分野を活かし、協働して探究活動を行うことにより、お互いのコンピテンシーを高め合い、学校全体の研究レベルを高める。

(2) 内容

理論を伸ばしたい生徒を集めた「SS 特別進学クラス」を各学年2クラス（令和6年度から1

クラス) 設置し、このクラスに「SS 工学技術基礎」、「SS 科学技術理論Ⅰ」、「SS 科学技術理論Ⅱ」の科目を設置して研究開発を行う。そして「SS 特別クラス」の生徒と従来の教育課程を行うクラスの生徒が科学技術科の探究科目「SS 科学技術探究」、「SS 課題研究」、「SS 卒業研究」で協働して探究活動を行う。指定4年目に、科学技術科に加え創造理数科1クラスが設置された。本研究開発の成果を活かし、科学技術科と連携して「創造理数探究基礎」、「理数探究」の教育内容を開発し、普通科の高校への普及につながるように、その内容を公開する。

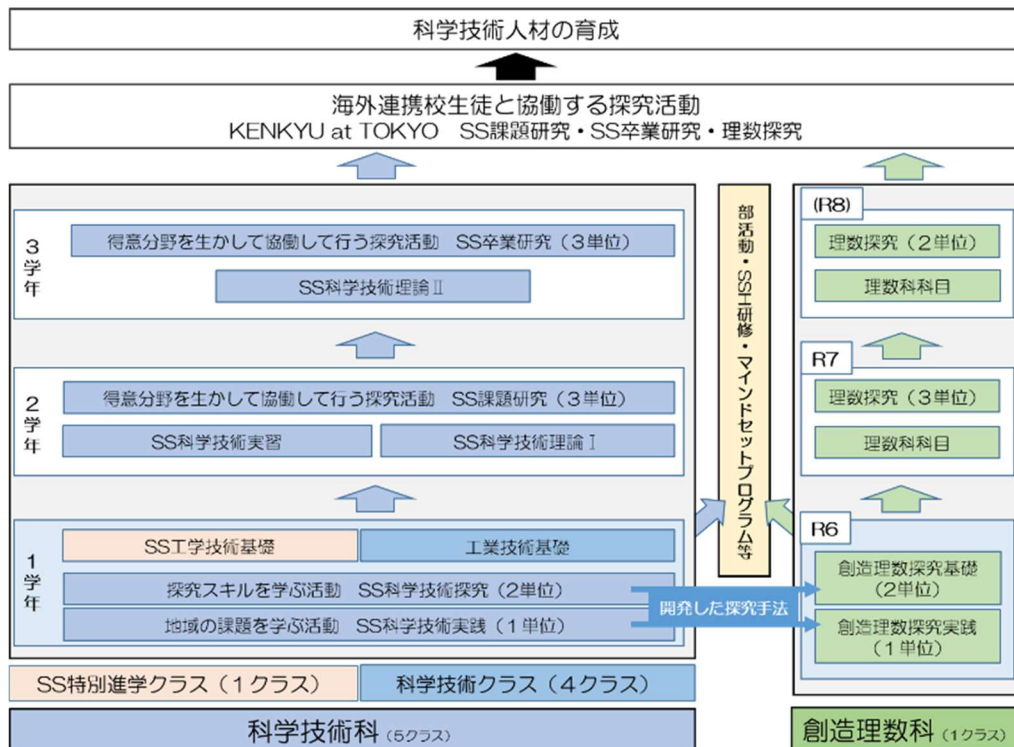


図1 研究開発の概要

<海外連携校との共同研究、地域に根ざした課題解決のシステム“KENKYU at TOKYO”の開発>

(1) 目的

海外・英語への意識を変える研修、地域の自然や課題発見のプログラムを行うことにより、海外での研究発表や海外高校と連携した課題研究を活性化させるとともに学校全体の国際性の涵養を図る。

(2) 内容

1年生夏期に“海外”を大きく意識し、行動変容に繋がる“MINDSET”プログラムを実施する。そのプログラムを受講した生徒を中心に2年生の課題研究で海外の高校との共同研究につながるチームを編成し、相手校とオンラインで交流しながら、研究を進めていく。2年生8月の台湾、3年生9月の本校での研究発表会で研究発表を行う。連携しやすい研究テーマを設定するために、1年生において学校設定科目を設置し、江東区やその近郊の自然や課題を知るためのフィールドワークや環境調査、地域調査とそれらをまとめた発表を行う。

上記の取組とともに科学技術系の部活動の振興やフィールドワークや外部研修等も実施し、人材の育成を図る。また、探究に関する授業公開や普通科高校の生徒への課題研究支援、普通科を含む他校の教員対象の研修会、全国高等学校総合文化祭自然科学部門幹事学校等の取組を行い、成果の普及に努めていく。

II. 研究開発の経緯

SSH 企画委員 金子 雅彦

1. はじめに

本校の SSH 研究開発は、全校生徒を対象に学校全体で展開している。以下の大きく四つの領域に分けることができ、多角的に SSH 事業を展開できるように研究開発を行ってきた。

- (1) 生徒の得意分野を伸ばし、生徒同士が協働して探究活動を行い、互いのコンピテシーを高め合う探究カリキュラムの構築 ※表の◆印のついた事業が該当
- (2) 海外連携校との共同研究、地域に根ざす課題解決のシステム“KENKYU at TOKYO”の開発 ※表の■印のついた事業が該当
- (3) 科学技術人材育成に関する取組 ※表の●印のついた事業が該当
- (4) 成果の発信・普及に関わるプログラム ※表の★印のついた事業が該当

※各事業の詳細は②実施報告書（本文）（P. 21 以降）を参照

令和7年度 年間事業			
月	事業名	事業領域	実施場所：参加者
4	SSH 事業校内研修会		本校：教職員
	Tokyo ふしぎ祭エンス	◆●	科学未来館：科学研究部・奇術部
5	野外体験活動（フィールドワーク）	◆●	三浦海岸：希望生徒
	気象学会	◆●	オンライン：科学研究部
	SSH 宿泊研修	◆●	筑波研究施設：1 学年
6	SSH 運営指導委員会	◆●■★	本校：教職員
	地域連携：江戸川区環境フェア	★	江戸川区総合文化センター：科学研究部、魚類研究同好会
	教員同士の授業見学促進週間	◆	本校：教職員
	中高連携：江東区中学校理科教員研修会	★	本校：江東区理科教員
	国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）高校生ポスターセッション	◆●	NICT：科学研究部・課題研究・理数探究
	海外共同連携校研究オンラインミーティング開始	◆●■	オンライン：生徒（校内選考）
7	東大生産研生徒研修	◆●	本校：創造理数科
	東大生産研教員研修	◆●	本校：教職員
	産総研臨海副都心センター研修	◆●	産総研：希望生徒
	サイエンスダイアログ（英語講演会）	■●	本校：1 学年
	第 66 回科学技術映像祭	◆●■	科学技術館：科学研究部
	SSH プレゼンテーション研修	◆●	科学未来館：1 学年
	西表島フィールドワーク	◆●	西表島：希望生徒
	全国高等学校総合文化祭 自然科学部門	◆●	香川大学：科学研究部
8	東大生産研研修	◆●	東京大学：創造理数科
	SSH 生徒研究発表会	◆●	神戸国際展示場：科学研究部
	野外体験活動（フィールドワーク）	◆●	尾瀬：希望生徒
	グローバル・スタディー・プログラム（MINDSET プログラム）	■	本校：希望生徒
	女子のための科学技術体験	●★	本校：中学生
9	Internatinal Symposium on Multiphase Process Engineering 2025（国際学会）	◆●■	松江：科学研究部

	SSH 生徒交流会	◆●	本校：科学研究部、SSH 委員、課題研究
	VR 学会	◆●	立命館大学：科学研究部、課題研究
	工学院大学研究室訪問	◆●	工学院大学：希望生徒
	創造理数探究基礎見学・座談会	★	本校：教職員
	高校生理科研究発表会	◆●	千葉大学：科学研究部、課題研究、理数探究
	SSH 運営指導委員会	◆●■★	本校：教職員
	オリンパス内視鏡研修	◆●	本校：創造理数科
10	Nano Scientific Symposium Japan 2025	◆●■	東京大学：科学研究部
	筑波大学研究室訪問	◆●	筑波大学：希望生徒
	大林組現場研修	◆●	大林組現場：創造理数科
	教員同士の授業見学促進週間	◆	本校：教職員
	中高連携 江東区生徒理科研究発表会	●★	本校：江東区の中学生
	海外共同研究連携校来校	◆●■	本校：生徒（校内選考）
	量子コンピュータ講演会（東京都教育の日講演会）	◆●	本校：1 学年・2 学年
	JICA 研修	◆●	JICA：希望生徒
11	エコチル調査全国フォーラム	◆●	東京大学：希望生徒
	STEAM 企画	◆●	東京薬科大学：希望生徒
	卒業研究発表会	◆●	本校：3 学年（参観：1 学年・2 学年）
	SSH 活動報告会	★	本校：教職員
	東京都高等学校工業科生徒研究成果発表会	◆●	都立工芸高校：課題研究
	Tokyo サイエンスフェア（科学の甲子園東京都大会）	◆●	都立立川高校：生徒（校内選考）
	カーボンニュートラル燃料技術センター研修	◆●	江東区：希望生徒
	WPI サイエンスシンポジウム	◆●	つくば国際会議場：課題研究、理数探究
	探究基礎授業見学会	★	本校：教職員
	探究基礎教員研修会	★	本校：教職員
	東京都高等学校理科研究発表会 （兼 秋田総文 2026 予選）	◆●	都立多摩科学技術高校：科学研究部
12	ノートルダム清心学園女子研究発表会	◆●	ノートルダム清心学園：科学研究部、課題研究、理数探究
	Tokyo サイエンスフェア（研究発表会）	◆●	東京ビッグサイト：科学研究部
	東京都内 SSH 指定校合同発表会	◆●	工学院大学：科学研究部、課題研究、理数探究
	ANA 外部研修	◆●	羽田空港：創造理数科
	東大生産研講演会	◆●	本校：創造理数科
	海外共同連携校研究発表	◆●■	韓国光州：生徒（校内選考）
	理系女子研究発表会	◆●★	本校：科学研究部、SSH 委員、課題研究、理数探究
	TIPS フォーラム	◆●	有明 GYM-EX：科学研究部、課題研究、理数探究
1	清水建設テクニカルツアー	◆●	清水建設：希望生徒
2	SSH 運営指導委員会	◆●■★	本校：教職員
	グローバル人材育成部マレーシア研修	■	マレーシア：生徒（校内選考）
3	課題研究・理数探究発表会	◆●	本校：2 学年（参観：1 学年）
	科学技術映像祭連携事業	◆●★	本校：科学研究部
	つくば Science Edge 2026	◆●	つくば国際会議場：科学研究部、課題研究、理数探究
	SS 科学技術探究・創造理数探究基礎発表会	◆●	本校：1 学年（参観：2 学年）
	高大連携：東京都立大学「短期集中講座」	◆●	本校：希望生徒
	地質校外体験研修（フィールドワーク）	◆●	城ヶ島：希望生徒
	関東近県 SSH 指定校合同発表会	◆●	工学院大学：科学研究部、課題研究、理数探究
台湾・麗山高級中学校来校 研究交流会	■	本校：科学研究部、課題研究、理数探究	

Ⅲ. 研究開発の内容

1. 生徒の得意分野を伸ばし、生徒同士が協働して探究活動を行い、互いのコンピテンシーを高め合う探究カリキュラムの構築
 - (1) 学校設定科目等の研究開発
 - ①SS 科学技術探究

SSH 企画委員 富高 葵

1. はじめに

「SS 科学技術探究」は、SSH 第Ⅱ期経過措置（平成 29 年度）から設置された、科学技術科 1 学年の全生徒が履修する学校設定科目である。本科目は、2 学年から履修する「SS 課題研究」における研究活動をより円滑に進めることを目的として、生徒同士が協働して探究活動を行い、グループでの活動を経験させるように開発された。授業は 2 単位連続（45 分×2＝90 分）で実施され、生徒が思考に十分な時間を確保できる点を特徴としている。

令和 6 年度までは、「アンチプロブレム」「シックスハット法」「重なり思考」など、複数の思考法を 1 学期の間に学習していた。2 学期前半には、1 学期に学んだ思考法を活用し、固定観念から離れてより価値のある創造を行う訓練として、「コーヒーの新しい飲み方を提案する」という題材を設定した。生徒は 5 人程度のグループに分かれ、各自が役割を担いながら、コーヒーを好む人と好まない人の特徴について主体的に調査を行った。提案内容は CM 風の動画として制作し、全体発表を行った。この活動を通して、生徒は新しい発想を他者に伝える際における「訴求力」の重要性を認識するに至った。また、円谷プロダクションの許諾を得て「ウルトラセブン」を題材とし、技術者倫理や著作権、引用規定について学ぶ内容もカリキュラムに組み込んだ。2 学期後半から学年度末に開催される「SS 科学技術探究発表会」までの期間は、プレ課題研究として、生徒が研究テーマを設定する時間を確保していた。

しかしながら、「調べ学習からの脱却」は依然として指摘されている最重要の課題である。実際に、「SS 科学技術探究発表会」では「調べれば分かること」をテーマとした発表が多く見られ、生徒自身の疑問や興味を出発点として、科学的根拠に基づく問いへと発展させることができたテーマは少数にとどまっている。探究活動は自由度が高い一方で、「何のために行うのか」「どこで活用されるのか」といった目的意識を、生徒自身が理解しにくいカリキュラムとなる可能性がある。

そこで令和 7 年度からは、科目目標を「SS 課題研究のテーマを決める」というシンプルなものに設定し、学習の方向性を明確化した。思考法には新たにアート思考を採用し、観察する力に重きを置き、反復して学ばせた。幅広い視野を育成するために多様な思考法を学ぶこと自体は重要であるが、第 2 学年以降において、それらの思考法を実際に活用している生徒の姿を十分に確認することができなかった。その要因として、単発的に次々と新しい思考法を学ぶ構成となっていたため、各思考法の練習時間が十分に確保できなかったこと、また研究テーマの設定場面において、どの思考法を用いるべきかを自ら判断できるレベルまでの定着を図ることが難しかった点が挙げられる。

2. 仮説

本取組では、「SS 科学技術探究」において 1 学年の段階から研究テーマの設定そのものを、探究初期の明確な到達目標として位置付けることにより、生徒が「調べ学習」ととどまらず、自身の疑問や興味を起点とした科学的な問いを形成できるようになると仮定した。具体的には、探究活動の目的を「SS 課題研究のテーマを決める」と明確化し、その過程において必要最小限の思考法を繰り返し活用させることで、生徒は「何を明らかにしたいのか」「なぜそれを研究するのか」を自ら言語化できるようになると考えた。

また、ワークショップ形式の協働的な探究活動を通して、生徒の共創力は伸長する一方で、その過程を支える知識が不足していると生徒自身が認識していることが、コンピテンシー調査から明らかになった。そこで本取組では、AI を用いた壁打ちを授業に組み込み、生徒が自身のアイデアや問いをAI に投げかけることで、多角的な示唆や関連知識を即時に得られる学習環境を整えた。これにより、生徒は協働的な対話によって生まれた発想を、AI との対話を通して客観的に見直し、根拠となる知識を補完しながら問いを再構築できるようになると仮定した。

3. 研究内容・方法

(1) アート思考（1学期前半）

本単元では、生徒が自らの興味や疑問を起点として研究テーマを設定する力を育成するための導入として、「アート思考」を取り入れた。先行研究では、美術館の来館者が作品そのものよりも解説文を見る時間の方が長い傾向があることが報告されており、これは「正解」を早く知ろうとする生徒の学習行動と共通している。このことから、自身の観察や解釈を起点とした思考が十分に育成されていない可能性があると考えた。そこで本単元では、解説や答えを先に与えず、作品を「じっくり見る」ことを出発点とし、観察・解釈・問いを立てるという一連の思考過程を段階的に経験させることを目的として、全3回のアート思考を実施した。

第1回では、AI で生成したルネサンス期の宗教画風の絵画（図1）を題材とし、色や構図、人物配置などの客観的に確認できる情報を言語化する活動を行い、「観察」に注力した。第2回では、近代美術作品を用い、同一作品から複数の解釈が生まれることを体験させることで、「観察」と「解釈」を区別して考える活動を行った。第3回では、現代美術を題材に、解釈の過程で生じた違和感や疑問を問いとして表現させ、研究のテーマ設定につながる思考の芽を育成することを意図した。

このように、題材の特性に応じて段階的に活動を設定することで、生徒が探究の基礎となる思考プロセスを体系的に経験できるようにした。



図1 生成した絵画

(2) トリビア大会（1学期後半）

本単元では、生徒が身近な事象を観察し、疑問を問いとして表現する経験を積ませることを目的として、「トリビア大会」を実施した。観察対象は校内環境や自宅周辺とし、特別な装置を用いずに探究の出発点を見いだせるように設計した。

生徒は個人で観察を行い、気になった点を写真として記録した後、グループ内で共有し、「事実」と「解釈」を整理したうえで、思考を深める問いを一つ選定した。活動の過程では、観察の視点が固定されないよう、「建築」「デザイン」「管理」など具体的な観測の視点を提示し、異なる視点から同一の対象を捉え解釈を比較することを促した。

最終的には、問いと調査内容をポスターにまとめ、全体に向けて発表する機会を設けた。これにより、問いの設定から仮説、調査内容までの過程を他者に伝えることを意識した活動とした。

(3) 個人探究の立ち上げ（2学期前半）

本単元では、1学期の学習を踏まえ、生徒一人一人が身近な疑問を起点として探究テーマを設定することを目的に、夏季休業中の課題とその後の授業を一連の探究プロセスとして設計した。

夏季休業中の課題では、生徒が日常生活の中から疑問を見だし、それから立てた問いを基に個人で探究を進め、ポスターとしてまとめることを求めた。分野や方法は限定せず、これまでに経験した思考プロセスを活用することを重視した。

提出されたポスターは、探究を深化させるための素材として活用した。具体的には、AIを用いた壁打ちによる問いの整理、論文検索 AI による情報収集、ポスターの構成やレイアウトに関する指導を行った。これらを通してポスターを修正・再構成し、中間発表として全体に向けて発表する機会を設定した。

(4) プレ課題研究（2 学期後半～3 学期）

本単元では、2 学年以降の「SS 課題研究」を見据え、探究テーマを研究として成立させるための準備段階として、「プレ課題研究」を実施した。3 学年の「SS 卒業研究発表会」直後から開始し、生徒が研究の到達点を具体的にイメージできるようにした。また、生徒の主体的な思考整理を促すため、チェックリストを用いた。チェックリストはルーブリック（図 2）を用いて自己評価を行い、問いや仮説、研究の方向性を見直すためのツールとして位置付け、教員は生徒の自己評価を基に対話による支援を行った。さらに、関連要因の整理やブレインストーミングを通して、問いを研究として扱うための条件や視点を整理させた。これらの活動を踏まえ、冬季休業中の課題として研究計画書の作成を課し、次年度の「SS 課題研究」へと円滑に接続できるようにした。

チェックリスト ルーブリック			
R07 SS 科学技術探究			
チェック項目	3：十分できている	2：一部できている	1：改善が必要
①なぜそれを選んだのか理由を言える	自分の興味・疑問が明確で、具体例を挙げて理由を説明できる。	理由はあるが抽象的／説明が部分的でやや弱い。	理由が曖昧、または説明できない。
②なぜ？どうして？と複数回問いかけた	複数回問い直し、視点が広がったり深まったりしている。	問い直しはあるが回数が少ない／深まりが弱い。	問い直しほとんどなく、考えが強い。
③関係することや問題、先行研究を調べた	関連分野・関連事象・先行研究を幅広く調査し、テーマとの関連も説明できる。	調査はしているが、情報の量や幅・関連付けが不十分。	調査がほとんどない／調べたが関連が弱い。
④先行研究で示されていないものである（新規性）	先行研究と比較し「自分の工夫・視点・違い」が明確に説明できる。	新規性の可能性があるが、説明や根拠が弱い。	新規性がなく、先行研究の繰り返しにとどまっている。
⑤明らかにしたいことが具体的である	「何を明らかにしたいか」が具体的で、研究の方向性がはっきりしている。	目的はあるが抽象的／焦点がややぼやけている。	目的が曖昧、または目的がない。
⑥実証可能な仮説を立てている（実証性）	実験・観察が検証できる仮説を明確に立てている。	仮説はあるが抽象的／実証可能性が弱い。	仮説が曖昧、または立てられていない。
⑦実験方法が決まっている	方法・手順・道具・条件が具体的に決まっている。	方法はあるが詳細不足／説明が弱い。	方法が決まっていない／説明できない。
⑧危険や注意点を考えている	危険予測・安全対策・倫理面の配慮が具体的に示されている。	危険・注意点は考えているが、対策が不十分。	危険予測が甘い／安全配慮が欠けている。

まずは①～③で「3」の評価になることを目指しましょう。

図 2 自己評価用のルーブリック

4. 成果・検証

本実践において、生徒の提出物を分析した結果、探究活動に必要な思考の変化が段階的に生じている様子が確認された。

まず、アート思考を導入した鑑賞活動では、生徒の「気付きシート」に、作品を注意深く観察し、目に見える要素を言語化しようとする記述が多く見られた。例えば、“人物の服の色が左右で分かれています、中央にいる人が目立つように描かれている” “背景よりも人物の方が大きく描かれていて、人に注目させたい意図を感じた” “視線の向きがばらばらで、それぞれ違う行動をしているように見えた” といった記述が確認された。これらは、解釈を加える前段階として、事実を丁寧に拾い上げようとする姿勢が形成されていることを示している。また、「授業を受けてあなた自身に起きた変化を教えてください」という設問では、“よく見なければ気付かないことが一つの絵の中だけでもたくさんあることを知り、身の回りのものをよく見てみようと思った” といった、観察の重要性を認識した記載もあった。



図2 授業風景（アート思考）

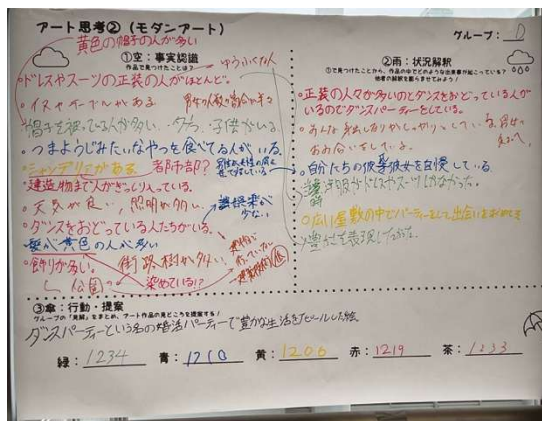


図3 グループワークのシート

これらの経験を踏まえて実施したトリビア大会で設定されたテーマには、校内環境や設備を観察対象とし、その構造や配置、意図に疑問をもつものが多く見られた。提出されたテーマには、「なぜ校内の廊下は場所によって幅が異なっているのか」「同じ校舎内で天井の高さに違いがあるのはなぜか」「掲示物の配置はどのような意図で決められているのか」「階段や手すりの形状は安全性とどのように関係しているのか」などがあり、いずれも既存の知識を調べて終わることを目的としたものではなく、身近な環境を観察する過程で生じた違和感を問いとして捉え直すとする構造をもっている。

中間発表用ポスターは、探究内容を整理し、他者に伝えることを意識したポスターへと改善されたものがほとんどであった。さらに、AIを用いた壁打ちや論文検索を通して、“自分の問いが広すぎることに気づいた” “すでに研究されている内容と、そうでない部分を分けて考えた” “説明しようとする、何が足りないのかが分かった” といった記述が見られ、探究の位置付けや焦点を再検討する過程が確認された。

現在進行中であるプレ課題研究においても、生徒の探究の質に変化が見られ始めている。自己評価用のチェックリストを用いた振り返りでは、「問いが研究として成立しているか」「その問いに新規性や意義があるか」「実験・調査として実行可能か」といった観点を意識しながら、自身のテーマを見直そうとする記述が確認された。また、教員との対話を通してチェックリストを活用する過程では、プレ課題研究当初設定していた問いをそのまま維持するのではなく、対象や条件を絞り込んだり、視点を変更したりするなど、研究として扱うための再構成を行う生徒の姿が見られている。これらの様子から、生徒が問いを「思いつき」ではなく、検証可能な研究課題として捉え直すようとしている段階に入っていることがうかがえる。現時点では研究計画書の作成途中であるが、アート思考による観察、トリビア大会による問いの共有、夏季休業中の個人探究、中間発表を経た振り返りといった一連の学習過程を通して、生徒は調べ学習から研究的な探究へと移行するための基盤を形成しつつある。

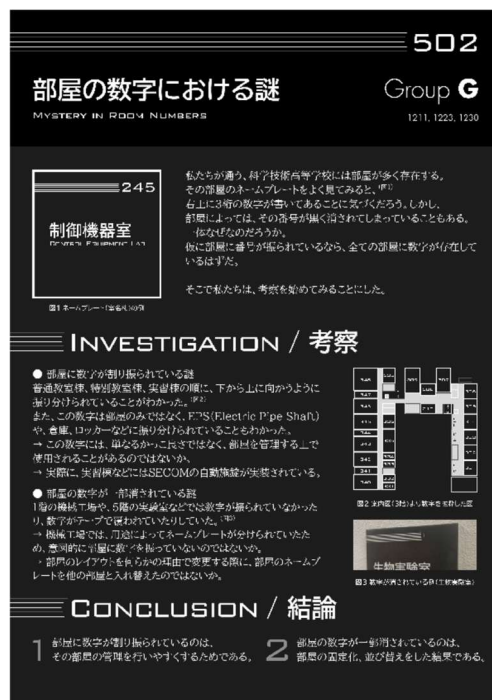


図4 提出されたトリビア大会用のポスター

1. はじめに

これまでに都内普通科高校と連携して実施したコンピテンシー調査の結果から、本校生徒はこれまでのワークショップ形式や実験・実習を重視した授業展開によって“共創力”は伸長が見られ、研究活動が進むにしたがって理論・原理への興味は増したものの、それに対応できる“知識”が不足していると考えられる生徒が多いことが見いだされた。このことから、課題に直面した際に、生徒が理論や技術を“自ら調べ学ぶ力”を身に付ける取組が必要であることが示唆され、本校では令和4年度から学校設定科目「SS 工学技術基礎」を設置し、上述の課題の解決に向けた授業を開発することとなった。

2. 仮説

本研究では、以下の仮説を設定した。

「実験条件を制御した探究的実習と、数値化・グラフ化を伴うデータ分析を体系的に導入することで、生徒は現象を定性的理解にとどめず、科学的根拠に基づいて説明する力を身に付けることができる。」従来の実験指導では、観察結果を文章でまとめることに重点が置かれる傾向があり、結果の比較や数量的評価が十分に行われない場合も少なくなかった。その結果、「なぜそう言えるのか」という根拠が曖昧なまま考察が終わってしまうという課題があった。そこで本研究では、実験結果を数値として扱い、異なる条件間で比較する活動を意図的に取り入れることで、生徒の思考を「印象」から「根拠」へと転換させることを目指した。

本仮説の検証を通して、次の三点を実現することを目的とした。

- (1) 実験結果を「見た印象」で終わらせない指導
- (2) 定量的データを用いた比較・考察の定着
- (3) SSHにおける探究活動への円滑な接続

これらを通して、工学技術基礎を「探究活動のための知識と技法を身に付ける科目」として明確に位置付けることを狙いとした。

3. 研究内容・方法

- (1) 実施時期
令和4年度～令和7年度
- (2) 場 所
本校 実習室
- (3) 対象生徒
1 学年 特別進学クラス 全生徒（約 35 名）
- (4) 時程・内容

本校の「SS 工学技術基礎」は、前期・後期を通して探究力が段階的に高まるよう構成している。本科目は科学技術科の専門科目として設置されており、理科・数学科と連携を図りながら、探究活動に必要な基礎的資質・能力の育成を目的としている。

授業内容は、【機械・制御工学系】【電気電子・情報工学系】【化学・バイオ系】の三つの分野で

構成し、生徒はローテーション形式で全分野を学習する。これにより、特定分野に偏ることなく、科学技術を横断的に捉える視点を養うことをねらいとしている。

各分野の概要は以下のとおりである。

【機械・制御工学系】では、3DCAD、基本製図、金属加工、NC 制御によるレーザー加工等を扱う。機械製図の基礎（投影図、製作図、寸法記入等）や3DCADによる立体設計を学習するとともに、数学科と連携し、基本立体や積分との関連を意識した形状理解や設計の基礎的技術の習得を図る。

【電気電子・情報工学系】では、電流、電位差、電場、電位の概念について、電気回路理論の計算及び計測実習を通して学習する。物理科と連携しながら、抽象的になりやすい電気的概念を測定結果と結び付けて理解させるとともに、電子回路の設計・製作に関する基礎的技術の習得を図る。

【化学・バイオ系】では、微生物の培養、酵素反応、色素抽出、酸・塩基の性質、金属イオンの分析等を扱う。生物科及び化学科と連携し、生体反応や化学反応に関する基本事項の理解と、実験・実習を通じた探究的学習の基盤形成を重視している。

なお、各分野の実習内容の詳細については、本校ホームページに公開されている実習テキストに示している。

以下では、【化学・バイオ系】の中から代表例として第3分野（化学・バイオ系）の取組について詳述する。

①前期（基礎的技能の習得）

前期では、微生物培養実験及びDNA抽出実験を中心に、実験操作の基礎と観察・記録の方法を習得させることを重視した。無菌操作や器具の正確な扱い方など、安全面及び再現性に配慮した技能指導を行うとともに、観察結果を正確に記録し、それを言語化する力の育成を図った。

特に微生物培養実験では、培養条件の違いによって結果が大きく変化することを体験的に理解させることで、「条件をそろえること」「比較すること」の重要性を強く意識させた。これにより、実験結果を安易に解釈するのではなく、条件設定を踏まえて考察する姿勢を養い、後期の定量的分析へとつながる基礎的な視点を形成した。

②後期（探究的要素の強化）

後期では、アミラーゼの酵素反応実験及びクロマトグラフィーによる植物色素の分離を通して、定量的な分析を重視した指導を行った。アミラーゼの酵素反応実験では、温度条件を制御した上で反応時間を測定し、反応速度を算出した。得られた数値を表やグラフに整理し、条件間で比較することで、温度と反応速度の関係を科学的に考察させた。これにより、生徒は「最適条件」という概念を、実験結果を根拠として説明する経験を積んだ。

また、クロマトグラフィー実験では、色の違いという視覚的情報に加え、Rf値という数値指標を用いることで、客観的な定性分析を行った。これにより、生徒は「見える結果」と「数値で示される結果」を対応付けて解釈する力を身に付けることができた。

これらの実践を通して、生徒は間接的な指標を用いて目に見えない反応や成分を推定する科学的思考を養い、探究活動へとつながる基礎的な分析力・考察力を身に付けた。

4. 成果・検証

本研究を通して、以下の成果が確認された。

(1) 実験結果を数値で捉え、比較・考察する力の向上

アミラーゼの酵素反応実験では、反応時間から反応速度を算出し、温度条件ごとに比較する活動を行った。その結果、多くの生徒が「最適温度」という概念を、教科書的な知識ではなく、実験結果を根拠として説明できるようになった。

(2) 定性から定量への思考の転換

クロマトグラフィー実験では、色の違いによる主観的判断にとどまらず、Rf 値という数値指標を用いることで、科学的な同定が可能となった。これにより、生徒は判断基準を明確に示すことの重要性を理解するようになった。

(3) 探究活動への接続性の向上

実験→分析→考察→表現という一連の流れを繰り返し経験することで、課題研究に必要となる基礎的スキルの定着が見られた。条件設定や比較の視点は、その後の探究活動においても有効に活用されている。一方で、計算やグラフ作成に時間を要する生徒も見られたことから、今後は ICT の活用や段階的指導によるさらなる改善が課題である。

(4) 授業資料の公開による学習支援及び成果普及の促進

本校では、「SS 工学技術基礎」における授業実践や実験資料について、学校の公式ホームページ上で公開を行っている。授業で使用した実験テキスト、ワークシート、実験手順、分析の視点などを体系的に掲載することで、生徒が授業外においても学習内容を振り返りやすい環境を整備してきた。

これらの授業資料は、生徒にとって「探究の手法をいつでも参照できる学習資源」として機能しており、課題研究におけるテーマ設定や実験計画立案の際に、工学技術基礎で学んだ考え方や分析方法を再活用する場面が多く見られるようになった。このことから、授業資料の公開は、探究活動への接続を支える重要な基盤の一つであると考えられる。

また、教員間においても、授業内容や指導上の観点を共有しやすくなり、学年間・分野間での指導の連続性やカリキュラムの改善に寄与している。特に、実験のねらいや評価規準を明確に示した資料を共有することで、指導の質の均質化と授業改善の効率化が図られた。

さらに、学校外に向けて授業資料を公開することにより、本校における SSH の取組内容や教育的成果を可視化し、他校や関係機関との情報共有を促進する効果も得られている。これらの取組は、SSH 事業に求められる「研究成果の普及」及び「継続的改善」という観点からも意義が大きく、探究的学習を支える環境整備の一環として位置付けることができる。

(5) 授業評価アンケート結果から見た SS 工学技術基礎の特長

本校では、2 学期に実施した授業評価アンケートの結果を基に、授業改善及び研究開発の検証を行っている。工業技術基礎（対象 118 名）と SS 工学技術基礎（対象 28 名）を比較すると、SS 工学技術基礎においては、全体として肯定的評価の割合が高く、特に「知識・技能の定着」や「思考・判断・表現力の育成」に関する評価が顕著であった。

SS 工学技術基礎では、「知識・技能が身に付く」「思考・判断・表現力が身に付く」の項目において、評価 4 及び 3 の合計がほぼ 100%となっており、生徒が学習内容の理解や技能の習得を強

く実感していることがうかがえる。これは、実験結果を数値化・可視化し、根拠に基づいて考察する活動を重視してきた指導の成果であると考えられる。

また、「主体的に取り組んでいる」「意欲をわかせてくれる」といった学習への関与度を示す項目においても、「SS 工学技術基礎」は「工業技術基礎」と比較して高い評価を得ている。少人数編成の特性を活かし、生徒一人一人が実験操作や考察に主体的に関わる授業構成としたことにより、学習への当事者意識が高まったものと考えられる。

2学期の授業評価アンケート結果を平均値として整理すると、「SS 工学技術基礎」は各項目において高い水準を示しており、全体として安定した評価を得ている。これに対し、「工業技術基礎」では学生徒の関与度や実感の面ではばらつきが見られた。

以上のことから、「SS 工学技術基礎」は、探究的要素を強く意識した実験・分析・考察のサイクルを通して、生徒に「分かる」「考える」「主体的に取り組む」実感を与えやすい科目であるといえる。この特長は、SSH における探究活動の基盤形成という観点においても大きな意義をもっており、今後は「工業技術基礎」の指導改善にも還元していくことが必要である。

表1 令和7年度2学期授業評価アンケートの結果

		評価※ (%)			
		4	3	2	1
工業技術基礎 (4クラス) 118名	知識・技能が身に付く	64.4	33.9	0.8	0.8
	思考・判断・表現力が身に付く	63.6	33.9	1.7	0.8
	主体的に取り組んでいる	59.3	36.4	2.5	1.7
	意欲をわかせてくれる	61.9	33.9	2.5	1.7
SS 工学技術基礎 (1クラス) 28名	知識・技能が身に付く	75.0	25.0	0.0	0.0
	思考・判断・表現力が身に付く	67.9	32.1	0.0	0.0
	主体的に取り組んでいる	64.3	28.6	7.1	0.0
	意欲をわかせてくれる	64.3	35.7	0.0	0.0

※4：あてはまる 3：ややあてはまる 2：あまりあてはまならない 1：あてはまらない

指定期間を通して明らかになった課題もある。第一に、データ処理（計算、表計算、グラフ化、データの解釈）における生徒間差である。探究的学習を深化させるためには、結果の可視化に一定の時間と技能が必要となるが、計算や作図に時間を要する生徒がいることで、考察や議論の時間が圧迫される場面があった。第二に、探究活動（課題研究等）への接続を、より明確に示すためのデータ蓄積と記録方法である。SS 工学技術基礎で身に付けた技法が課題研究でどのように活用されたかを示すには、授業評価のみならず、研究計画書・中間発表・最終発表などの成果物との連関を定量・定性双方で記録し、整理する必要がある。

これらの課題を踏まえ、今後は次の改善策を重点的に進める。第一に、ICT 活用によるデータ処理支援の強化である。表計算ソフトや簡易的な解析ツールを授業内で積極的に導入し、作業負担を軽減しつつ、考察や議論に時間を確保する授業設計へと移行する。第二に、カリキュラム全体の中での本科目の役割を更に明確化し、課題研究へとつながる「探究の技法習得フェーズ」としての位置付けを強化する。3分野ローテーションの意義を整理した上で、課題研究の研究計画立案、データ取得、分析、表現に必要な要素を逆算し、SS 工学技術基礎の各実習がどの要素を担うのかを可視化することで、より体系的なカリキュラム改善が可能となる。

1. はじめに

平成 19 年度から SSH の指定を受け、理論のみならず実践力を伴った国際的に活躍できる科学技術者の育成を目指し、今日まで研究開発を進めている。学校設定科目「SS 課題研究」では PBL(Project-Based Learning)を基本に「自ら課題を発見し、解決法を考える」能力の醸成を図りつつ、平成 29 年度より基礎科目「科学技術探究」を新たに設置し『情報収集と整理』『初等技術者としての倫理』『著作権と引用規定の遵守』の 3 点をテーマとして AL(Active Learning)方式のワークショップを展開している。令和 3 年度から「生徒と生徒がお互いのコンピテンシーを活かして高め合う探究力育成カリキュラムの開発 KENKYU at TOKYO」を新たに研究開発課題に据え、理科や数学への関心が高く、研究活動に意欲的な生徒で編成した SS 特別進学クラスを設立するとともに、「SS 科学技術探究」と改称し、機械・制御工学系、電子・情報工学系、化学・バイオ系に分かれワークショップ『プレ課題研究』を行い、学校行事として『SS 科学技術探究展』を開催することで校外外に広く研究成果を発信し、交流の輪を広げている。(図 1)

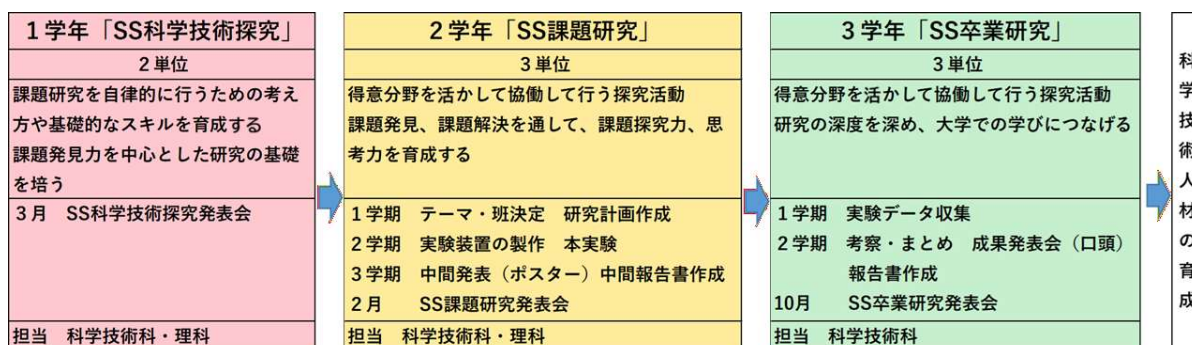


図 1 「探究」から「研究」への流れ

機械・制御工学系（1 分野）では、生徒自身が自律して探究活動の高度化につなげられるような活動を支援する体制を構築してきた。研究発表に対して生徒が自己評価を行い、評価をもとに今後の研究に活かすことを目的としてルーブリック（表 1）を用いている。知識や理解をもとに予測・分析し、物事の事象や実験結果から仮説を立てるためタキノミーによる「6 つの認知過程次元」を意識しながら授業を行っている。

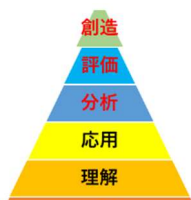


図 2 六つの認知過程次元

表 1 ルーブリックによる自己評価

	評価項目	評価	
目的・意義	研究テーマの設定の着眼点、独自性、意義の理解など	・自分の研究の学問的・社会的意義がアビールできている。 ・研究テーマについて目的意識や仮説が明快である。 ・研究テーマに関する先行研究や関連分野について調べている。 ・テーマの位置づけや背景を理解している。	/15
方法・プロセス	創意工夫、継続性、科学的探究力の発揮など	・実験・観察や調査等の方法が綿密である。 ・自分なりの創意工夫がみられる。 ・研究の進め方が計画的で自立的である。 ・課題や困難に粘り強く、かつ柔軟に対処している。 ・研究に求められる基礎的事項を自ら進んで習得している。 ・チームワーク、他者との協働に優れている。	/15
成果	成果の水準と課題認識、将来への目標意識など	・研究の成果・水準に対する自己評価が適切である。 ・課題認識が明確である。 ・今後の課題解決に関する方法について自分の考えがある。 ・将来へのしっかりとした目標を持っている。	/15
発表	プレゼンの明解性、わかりやすさなど	・研究のプロセスに対して明確でわかりやすい。 ・研究内容・方法がよく工夫されている。 ・理論展開に優れ説得力がある。 ・質問に対する対応が適切である。	/15
総合的評価		・高度で独創的な科学的探究能力を発揮している。 ・科学的・技術的研究・学習への熱意が感じられる。 ・課題への共感と解決への熱意が感じられる。 ・科学に楽しんで取り組んでいる。 ・将来への大きな成長、国際的な活躍が期待できる。	/40

電子・情報工学系（2分野）では、課題の発見から研究テーマ設定までを生徒達自らで行ってきた。過去の課題研究においては、その妥当性や実現性、社会的価値など十分な吟味をせず、半ば見切り発車で研究を進めたり、後付けで意味を考えたり、方向転換をしていたりというケースが散見された。後々、研究テーマを修正するのは生徒への負担が大きいため、研究に着手する前の段階に時間を割き、担当教員全員で指導を行った。また、班編成人数が多いと役割分担が複雑化し研究の妨げとなるほか、共同作業人数増加に伴う心理現象として個々の仕事効率が低下すると考え、少人数編成により研究を行った。

2. 研究目的と仮説

(1) 目的

- ①生徒達自らが研究を通じて得た知識や発見、自身の考え方を人に伝えられるようになる。
- ②生徒達自らが身近な問題の解決から課題テーマを考え、研究として成立させる。
- ③全ての生徒が研究発表の成果を進路活動へ活用できるようになる。

(2) 仮説


- ①専門性を問わず、全ての担当教員で全ての生徒を指導することは、研究の質を高め、将来の科学者・技術者として柔軟な対応、幅広い価値観や倫理観を養う重要な要素となる。
- ②少人数による研究班編成は、個々の意識向上を促し、研究の質を大きく高める。
その結果、主体性・多様性・協働性を持って学ぶ力が向上し、総合型選抜による進路実現率が高くなる。

3. 研究内容・方法

(1) 期間 令和6年4月～令和8年3月

(2) 対象 22期生 第2分野生徒 86名(1組3組5組：43名／2組4組6組：43名)
23期生 第2分野生徒 82名(1組3組5組：40名／2組4組6組：42名)
24期生 第2分野生徒 68名(3組5組：37名／2組4組6組：31名)

(3) 年間計画 3単位 (MTG：応用計測室、制御機器室、第一電気工作室、第二電気工作室 他)

1学期 (全9回)	2学期 (全13回)	3学期 (全8回)
①興味・関心キーワード探索 (図3) ②キーワードから研究背景の理解 ③身近な問題へのアプローチ (図4) ④班結成・研究手法の検討 ⑤先行研究・先行事例の検討 ⑥研究計画書の作成 (図5) ⑦担当教員全員へのプレゼン (図6) ⑧グループ内の役割分担の決定	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> ⑨技術調査・設計 ⑩検証方法の検討 ⑪制作・製作 ⑫実験 ⑬検証・修正  </div> ⑭検討・考察 ⑮発表ポスター作成 ⑯担当教員全員へのプレゼン	⑰要旨・ポスター作成 ⑱ポスター発表練習 ⑲課題研究発表会 ⑳最終報告書作成

電気・電子・情報技術分野における興味・関心キーワードの探索 (図3) では『気になる、面白そう、もっと詳しく知りたいと思うこと』には「○印」を、『あまり興味がない、できれば避けたいと思うこと』には「×印」を、『どちらでもないこと』には「無印」とした。

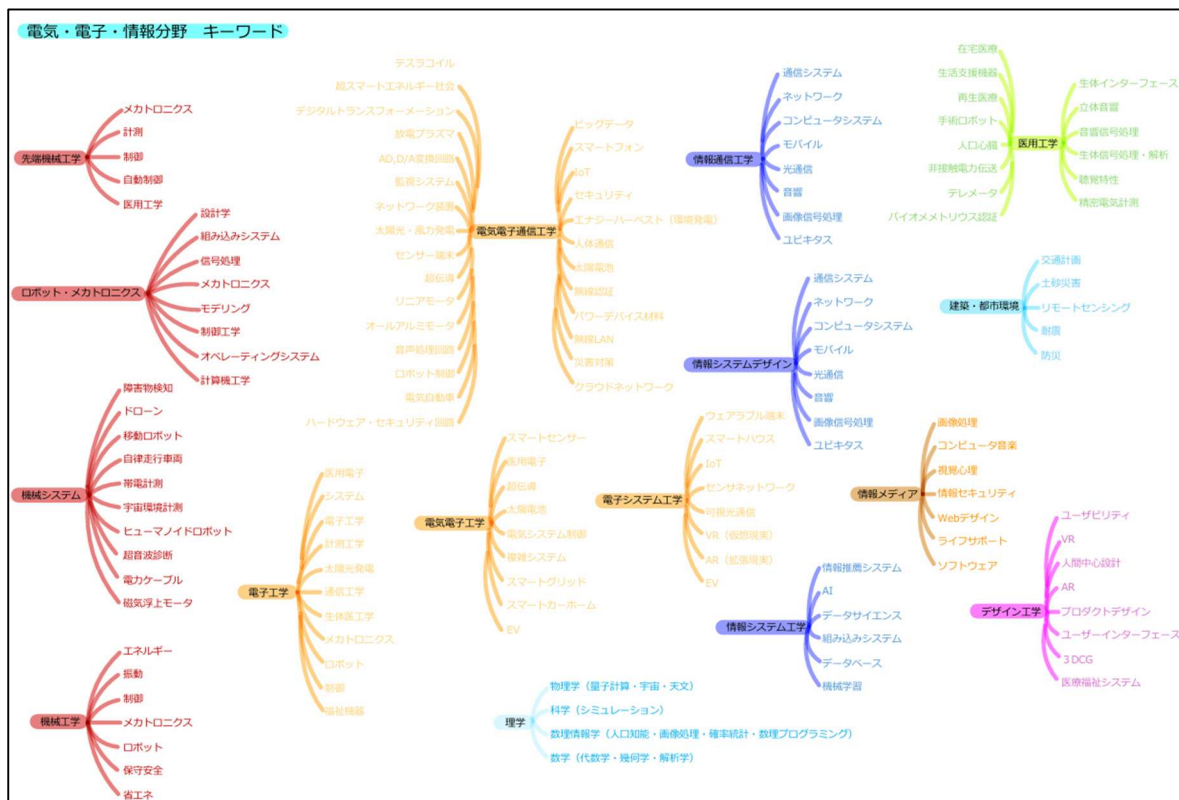


図3 電気・電子・情報技術分野における興味・関心キーワードの探索

課題発見シート（図4）では、実社会の中に潜む課題について『いつ』『どこで』『どんな場面で』『どんな課題』『解決策』『実現方法』について思考し課題を設定する。互いに類似する課題を共有できる生徒たちは共同研究者となり、課題調査シート（図5）に取り組む。担当教員は、テーマ決定に向け10の調査項目（図6）により研究テーマの妥当性や実現性を評価する。

ワークシート1 2023/05/1 2年 組 番 氏名

課題調査シート

① メンバー

生徒番号 4桁 氏名 _____

生徒番号 4桁 氏名 _____

生徒番号 4桁 氏名 _____

生徒番号 4桁 氏名 _____

② テーマ番号(新規は0と記入)

③ 取り組むテーマ (具体的に、文脈で記述すること)

いつ、どこで、誰が、どんな課題で、どんな課題を扱っているのか

その課題はどんな状況で「解決」するのか

課題の解決は、何をやって、どのような手段で実現するか ※イラストを入れて分かるように記述

どんな人を対象にするのか (年齢、職業など)

図4 課題発見シート

課題発見シート

④ 実社会の中にある課題としてどんなものがありますか？

いつ (例：毎日の通勤時)

どこで (例：駅)

どんな場面で (例：通勤でトイレに行きたい時)

どんな課題 (例：通勤時に駅や駅周辺のトイレが埋まっていて空室のトイレを探し回る必要がある)

解決策 (例：施設にあるトイレの空室状況が分かるようになれば良い)

実現方法 (例：トイレの扉にセンサーを取り付けて空室かどうかを判断しディスプレイに表示する)

図5 課題調査シート

⑤ テーマ決定への10のチェック

当てはまる「○」、部分的に見直しが必要「△」、当てはまらない「×」

テーマ決定へのチェック項目	分類	生徒	教員 1	教員 2	教員 3	教員 4
電子・情報を取り扱う内容か？ (2分野に跨る内容にしてください)	専門性					
ニーズはあるか？ (本場にあるのか)	必要性					
同様の技術・製品は存在しないか？ (既に先輩、大学が研究している内容と全く同じ×)	新規性					
解決策・実現方法は明確か？ (違う手段の方が効果的だったということが無い様に)	手段の妥当性					
課題研究内で完結できる内容か？ (本場に行かなくても、テーマがすぎずまだ早い)	規模の妥当性					
研究している場面で実現できる内容か？ (学校でコンピュータ(タブレット)利用)	設備の適正					
自分の知識や力に合った内容か？ (経験や知識でどうも難しい/自分から進めたいものは無い)	技術の妥当性					
自分の知識に照らして内容か？ (進捗は十分な/必要の量に達しない)	進捗の適正					
課題研究で取り組む内容として適切か？ (ゲーム、音楽制作等は評価できない/不適)	評価の適正					
道徳・社会規範、社会正義に反していないか？ (環境汚染問題)	研究力/アソビ					

特記事項

図6 10の調査項目

4. 成果・検証

(1) 成果

- ① 課題発見シートには生徒個々が取り組み、全員が社会に潜む課題を指摘した。
- ② 担当教員全員が生徒全員の研究テーマ・研究計画を把握し、評価した。
- ③ 少人数編成により、研究活動に対する生徒達の責任感、自主性の高まりを感じられた。
- ④ 校内だけでなく、積極的に外部発表会へ参加するようになった。
- ⑤ 懸念していた生徒全体の研究進捗については、例年に比べ、遅れは発生しなかった。

(2) 検証

① 各期2学年の比較

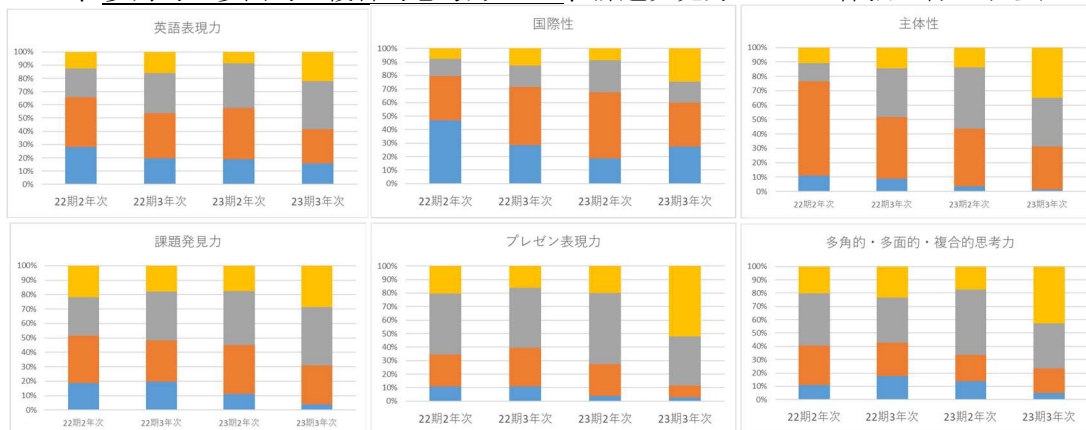
22期生から24期生への推移では主体性・粘り強さ・協働性・記述表現力・課題発見力において特に評価の伸張がみられた。

課題発見力+0.31、記述表現力+0.37、主体性+0.42、粘り強さ+0.36、協働性+0.41



② 22期生 23期生の2学年から3学年への変容

22期生は英語表現力+0.24・国際性+0.31・主体性+0.30の伸張、23期生はプレゼン表現力+0.49、多角的・多面的・複合的思考力+0.44、課題発見力+0.47の伸張が特にみられた。



③ 研究の質の向上（進捗状況への影響）

少人数編成かつ担当教員全員が生徒全員を指導する体制を構築し、継続的な外部発表への参加機会と動機付けを行うことは学際的・複数学問領域型PBLの実践となる。PDCAサイクルのスパイラル・アップにより、課題研究への取組は主体的かつ協働的であり、多角的・多面的・複合的思考力、英語表現力・国際性もバランスよく成長させている。主体性、協働性、探究プロセス（課題設定～表現）が進路実現に大きく寄与することから、仮説は概ね正しいと思われ、今後も研究を続けていく。

1. はじめに

「SS 課題研究」及び「SS 卒業研究」における今回の研究開発では科学技術科教員だけでなく、普通教科理系教員及び英語科教員を取組に加えることで、科学技術系分野に理数系分野や技術系分野を融合させた研究や、海外連携校との共同研究及び海外での研究発表会に向けた指導を行う。

2. 仮説

理論を伸ばしたい生徒を集めた「SS 特別進学クラス」を各学年 1 クラス編成し、「SS 特別進学クラス」の生徒と従来の教育課程に基づいたクラスの生徒で協働して探究活動を行う。カリキュラムマネジメントに基づいて教科間で連携を深めつつ、全教科で探究する力を育成し、その効果を高める。得意分野を活かしながら連携して探究活動を行い、互いに教え刺激し合うことにより、課題発見力や課題解決力、コミュニケーション能力を更に伸ばすことができる。

3. 研究内容・方法

2 学年の「SS 課題研究」を発展させた研究を行い、生徒が十分に得意分野を発揮しているのか、理論的な裏付けが確かか、データサイエンスを使って分析できているか等に留意して指導を行う。また、海外連携校との共同研究班をはじめ、海外を含めた外部発表会への積極的な参加を促す。そのため、英語科の教員も「SS 卒業研究」の担当に加わり、語学的なバックアップをする。

成果のアウトプットの間として「卒業研究発表会」を設定し、科学的表現力の伸長を確認する。外部発表会やコンテスト、海外発表会への参加を促す。また、研究の進捗確認のため面談を適宜行う。面談では研究計画の立案及び改善ができるように「生徒が研究の進捗状況を把握し、改善している状況」や「生徒の協働している状況」、「理論を深めている状況」を把握し、適切なアドバイスを行う。教員は学期に 2 回程度、担当者会議を開き、生徒の状況や指導方法を共有し、指導のレベルアップを図る。

具体的な到達目標を生徒に分かりやすく伝え、生徒自らが変容していくことに重点を置いて指導を行っていく。評価は観点別に作成したルーブリックをベースとして行う。

4. 成果・検証

当初の計画段階で多様な教科の参加拡大、海外連携校との共同研究、データサイエンスを活用した高度な分析の指導、複数学年にわたる発表会の体系化など、意欲的な取組を掲げた。しかし、実施段階においては人的・時間的な制約が大きく、予定していた多くの取組を十分に実施することは困難であった。

まず、教科等横断的連携については、科学技術科教員を中心として基本的な探究指導が行われた。普通教科理系教員や英語科教員も継続的に参画し、教科等横断的な連携を図った。しかし、複数教員での指導体制は日程調整が難しく、研究を指導できる教員が限られていたことが課題として挙げられる。

海外連携校との共同研究や海外での発表についても、連携校との調整や体制整備に時間を要し、一部の生徒に限られた。英語科による研究指導の体制も構築途上であり、計画に掲げた成果のレベルに

は達していない。また、「データサイエンスの活用」については、校内でデータサイエンスに関する指導に取り組む教員がいたものの、体系化された指導として機能したとは言い難い。

発表会については、年1回実施できたものの、ルーブリックの改訂や到達目標の明確化が学校全体で共有できる段階には至っていない。生徒の自己評価・相互評価は実施されたが、その結果を基にした改善サイクルが確立したとは言えず、定着には更なる指導と仕組み作りが必要である。

一方で、限られた状況の中でも、以下のような成果も確認された。

基本的な探究の流れ（テーマ設定・計画・実験・結果整理・発表）は定着しつつある。外部発表会に参加した経験がある生徒は、探究活動に主体的に取り組む姿勢が見られ、研究の方向性を自ら修正しようとする姿勢が育ってきている。

また、「SS卒業研究」の取組が大学入試において高く評価され、国公立大学の総合型選抜・学校推薦型選抜において一定数生徒が合格することができている（令和2年9名、令和3年5名、令和4年4名、令和5年8名、令和6年6名）。これは、生徒が自ら課題を設定し、調査・実験・考察を積み上げた経験が、志望理由書や面接、口頭試問で活用できる表現力や説得力につながったためと考えられる。例として、東京大学の総合型選抜において令和5年度は2名が一次試験を通過、令和6年度及び7年度にはそれぞれ1名が合格しており、探究活動が進路実現に直結していることが明確に確認できた。

図1に卒業研究の成果を校外で発表した経験の有無がコンピテンシーの変容にどのような影響を与えるかを示した。有意差が認められた項目は、「知識」「知識・技能活用力」「多角的・多面的・複合的思考力」「記述表現力」「主体性」「キャリア意識」であった。

以上のことから、第Ⅲ期の「SS卒業研究」では、計画していた体制や指導内容の深化には課題が残ったものの、生徒の学びや成長においては一定の成果が得られたと言える。特に、継続的な探究経験が進路選択において評価され、大学入試の実績にもつながっている点は重要な成果である。次期に向けては、より実効性のある指導体制の構築と探究活動の質的向上を図ることが求められる。

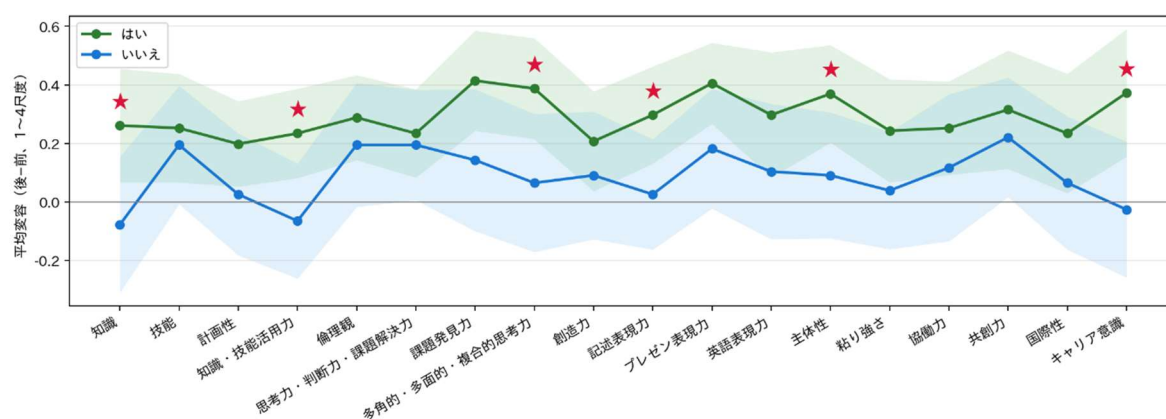


図1 卒業研究の成果を校外発表会等で発表した生徒のコンピテンシー評価（令和7年度）

1. はじめに

令和6年度に従来の「科学技術科」に加え新たに「創造理数科」を開設し、理数系分野の幅広い素養と情報活用能力を活かして新しい価値を生み出す人材の育成を目指している。そのためには理科・数学に関する理論的な学習をより一層深いものにするだけでなく、「科学技術科」と「創造理数科」が併置されているという特色を活かすことや、理数系科目だけではなく、教科等横断的に指導するカリキュラム及び授業の開発が必要である。本報告では、学校設定科目「創造理数探究基礎」における令和6年度から令和7年度までの2年間で行ったワークショップ（WS）の設計・実施・評価や年間の指導方法について報告する。

2. 仮説

科学技術科の従来の探究カリキュラムを活かしつつ、創造理数科の特色をもつ創造理数探究基礎という科目をつくることで、生徒の課題発見力、思考・分析・考察力、理数的表現力が強化される。その結果、2・3学年の「理数探究」に円滑に接続でき、2・3学年には科学技術科との特色を生かした教育活動の実践が可能となる。

3. 研究内容・方法

【実施期間】 令和6年度から令和7年度まで（2年間）

【対象生徒】 創造理数科1学年（各年度1クラス、約40名）

表1 令和7年度授業計画

【方法】年間の授業計画は表1のとおりである。計画を立てる際には、本校「科学技術科」で実施している「SS 科学技術探究」の計画を参考にし、独自性を出すように工夫を行った。一学期は様々な課題をこちらから提示し、それらを解決するワークショップを行う。また、継続して授業内容を論理的に表現する文章指導を行った。二学期からは東京大学生産技術研究所と連携した課題発見ワークショップにて課題設定の方法を学ぶとともに、物理、化学、生物、数学・情報のそれぞれの分野に分かれて上級生から指導を受ける場を設けた。三学期には課題設定を行い、プレ研究に取り組んだ。最終的には「科学技術科」との合同発表会を行い、二つの科の良さを活かし、高め合う活動を取り入れながら、理数的課題解決力の育成を図り、来年度の「理数探究」へとつなげていった。

この科目の1学期のWSについて令和6年度の1年次11月と3月、令和7年度の1年次10月に生徒に対するアンケート調査を行った。

学期	日程	大項目	小項目	
1 学期	4月14日	探究 ワークショップ	ファシリテーターになる	
	4月21日		論理的な文章を書く	
	4月28日		英語を話す	
	5月12日		研究とは	
	5月19日		アート思考①	
	5月26日		アート思考②	
	6月2日		研究倫理	
	6月16日		批判を受け入れる	
	6月23日		ポスターを作る	
	6月30日		著作権・引用規定	
2 学期	7月7日	企業訪問	企業訪問事前指導	
	9月8日		企業訪問事後指導	
	9月22日	課題発見 ワークショップ	探究のイロハ WS①②自己理解・他者理解	
	9月29日		WS③④ 探究のテーマを選ぶ	
	10月6日	各研究分野の手法	物化生数 ミニ探究（1, 2学年合同）	
	10月20日			
	10月27日			
	11月10日			共有会
	3 学期	11月17日	課題発見 ワークショップ	WS⑤⑥ 問いの設定
		12月1日		WS⑦ 個人の間の設定とマップ開発
12月8日		テーマ設定面談		
1月19日		プレ課題研究	実験・実習や観察、野外調査などに関する基本的な方法を理解して進める	
2月2日				
2月9日				
2月14日	理数探究発表会	2年生の発表内容見学		
2月16日	ポスター作成	研究をまとめてポスターを作成する。要旨については英語で作成し、スピーキングする		
3月2日				
3月9日				
3月16日	創造理数探究基礎発表会			

・「科学倫理を考える」では科学倫理を各班で定義し倫理的課題のある研究について議論をしました。
以下の選択肢で自分に当てはまるものを選択してください。

- 今までの活動に活かしている
- 現状活かしていないが、今後必要だと思う
- 活かしていないし、必要が無いと思う
- 覚えていない、欠席していた

・上記を選択した理由があれば教えてください。

以上の質問をWSごとに配置したアンケートで有効感・必要感・未活用理由を収集し、年度内・年度間比較を実施した。

4. 成果・検証

表2 令和6年度11月結果

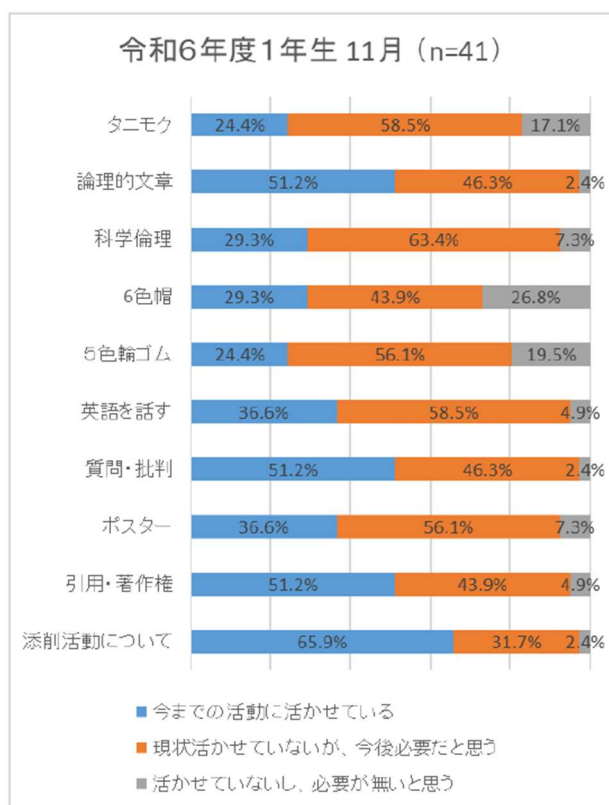
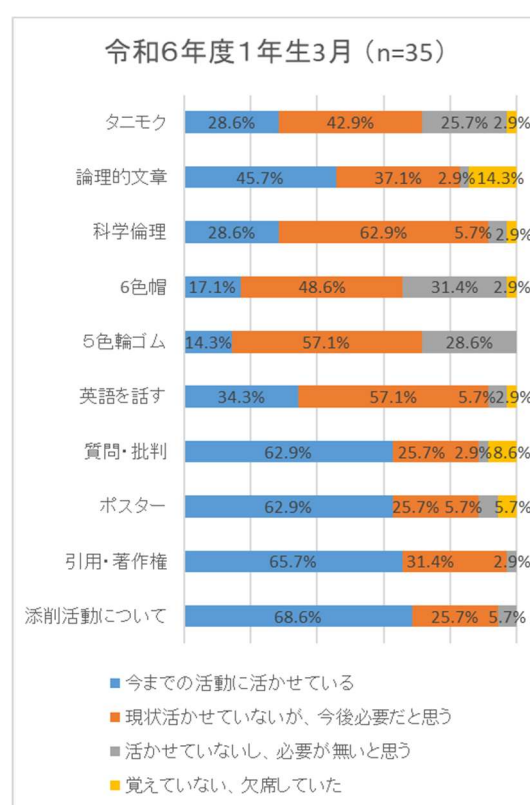


表3 令和6年度3月結果



(1) 有効感・必要感・未活用理由の考察

表2からWSを以下の三つのパターンに分けて考察を行う。

- ① 現状半数以上の生徒が活かすことができていると実感しているWS
- ② 活かしている割合が半数を超えてはいないが、大半の生徒が必要を実感しているWS
- ③ 必要性を実感できていない生徒の割合が比較的多いWS

ア. ①現状半数以上の生徒が活かすことができていると実感している WS について

これらの WS は学習した内容が明確で分かりやすいことや、実際に文章を書いたり、質疑応答をしたり、発表をしたりするといった活動が学校生活内にあり実践できたことから、成果を実感できているのだと推測する。このことから、他のワークを実施する際にも、学習後に学んだことを実践できる場を用意することが必要だと考える。また、1学期間継続して行った文章の添削活動については特に活かすことができる実感をもっている生徒が多い傾向にある。継続すること自体が毎回の実践につながるのであれば毎回のワークで学んだ内容を次のワークでも活かしていくことや、学校全体の日々の授業で探究の授業で学んだことを意識させて指導していくことが、学習効果の向上につながると考える。

イ. ②活かしている割合が半数を超えてはいないが、大半の生徒が必要性を実感している WS について

②に分けられる WS は、いずれも学んだことは明確であるが、現状その後の活動として実践ができていない事柄であると考えられる。これらのワークについては今後の活動で実践の状況を再度検証していきたい。

ウ. ③必要性を実感できていない生徒の割合が比較的多い WS について

③に分けられる WS はいずれも実際に探究活動を進めていくに当たり大切な思考方法であるが、探究という授業の主旨や正しいワークの取り組み方が理解できていない場合、生徒が成果を実感できないためであると考えられる。改善策としては、授業内での説明方法や課題の設定、ワークの時間配分等の見直しを行う。または、そもそもの実施の時期や順序等を工夫する必要があると考える。

(2) 年度内比較

表2と表3を比較し、同年度内で WS を終えて期間を置いた11月における生徒の状況と、発表会を終えた3月における生徒の状況について考察する。

① 生徒の実感・必要性が低下している WS

これらの活動は必要性を感じている生徒はいるものの、研究においてどのように活かしてよいか、判断に迷った生徒の割合が多いものであると考えられる。今後指導の内容や実施の方法に改善が必要である。

② 生徒の実感・必要性が上昇している WS

「質問・批判」「ポスター」「引用・著作権」「添削活動」については活動に活かしている生徒の割合が発表会後に上昇している傾向が見られる。発表会の中で、これらの要素を生徒が明確に認識できたことが要因であると考えられる。

以上のことから、令和7年度に向けて実感・必要性を感じた割合が低かった活動について検討を行い、令和7年度実施時には WS の項目の変更を行った。その一方で、発表会を後に上昇が見られなかった活動について、今後どのように評価・改善するのかについては課題が残る。

(3) 年度間比較

表2と表4を比較し、年度が異なる生徒のWSに対する有効感・必要感・未活用理由の変化について考察する。なお、(2)で述べたように令和7年度に関してはいくつかのWSの項目変更を行った。また、授業担当者を物理、化学、生物、数学の4名から、国語、英語、理科、数学の4名へ変更し、WSのファシリテートについては定期的な授業の打合せを行い、1名の教員ではなく担当をローテーションしながら行った。

① 新たに導入した活動について

「ファシリテート」、「研究とは」は新たに導入した活動であるが、全ての生徒が必要を感じる結果となった。授業担当者を変更し、多様な意見を交わす中で導入した活動のため、授業担当者を多様な教科から出し、定期的な打合せを行った成果であると考えられる。

② 「科学倫理」の活動について

昨年度に比べ生徒の実感が著しく低い状況である。実施の時間を昨年より著しく削減してしまったため、このよう結果になったと考察する。

その他の活動についてはそれぞれの活動での指導の仕方などを個別に考察・改善する必要がある。

以上より、生徒の有効感・必要感・未活用理由を調査することにより、WSを生徒がより有効感・必要感を覚えるように改善することができた。また、発表などの経験を経ることや、実際に日常で活用する場面があることによって生徒の有効感・必要感が向上することが示唆された。コンピテンシー調査においても1学年から2学年になる過程で記述表現力とプレゼン表現力が向上していることから、3月の創造理数探究基礎発表会が影響していると考えられる。一方、課題も存在する。

・その他のコンピテンシー調査の項目について明確な変化が読み取れない。特に課題発見力、思考・分析・考察力、理数的表現力について検証する方法を考える必要がある。

・2年次の理数探究において生徒の有効感・必要感・未活用理由がどのように変化したかの追跡を行い、創造理数探究基礎から理数探究への接続が円滑なのかを検証することが必要である。

・授業で身に付けた能力により2年次に科学技術科と特色を活かし合った教育活動が行えているのか検証が必要である。

また、二学期に東京大学生産技術研究所と連携した課題発見ワークショップも実施しており、その取り組みと三学期の発表会のつながりについても試行錯誤をしている状況である。まだ二年目であるため得られた成果や課題を三年目の研究に活かしていきたい。

表4 令和7年度10月結果

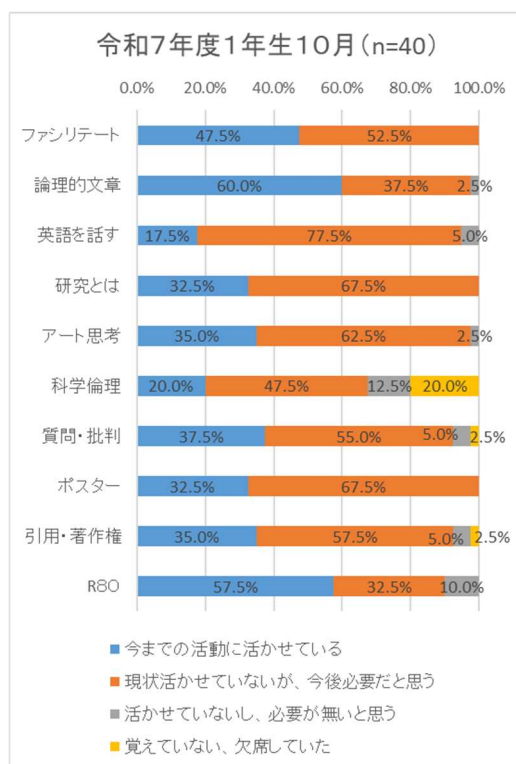


写真1 創造理数探究基礎発表会

5. 参考文献

松本大輝 (2025) : 創造理数科における探究活動に向けたワークショップの改善, 日本科学教育学会研究会研究報告 Vol. 40 No2(2025)、45-48

1. はじめに

令和6年度に従来の「科学技術科」に加え新たに「創造理数科」を開設し、理数系分野の幅広い素養と情報活用能力を活かして新しい価値を生み出す人材の育成を目指している。そのためには理科・数学に関する理論的な学習をより一層深いものにするだけでなく、「科学技術科」と「創造理数科」が併置されているという特色を活かすことや、理数の科目だけではなく教科横断的に指導するカリキュラムや授業の開発が必要である。本報告では、学校設定科目「理数探究」における令和7年度現在実施している年間の指導方法について報告する。「理数探究」は「創造理数科」の2学年3単位、3学年2単位の科目であり、現在は「創造理数科」の開設2年目のため、2学年のみの報告となる。

2. 仮説

科学技術科の従来の探究の指導経験を活かしつつ、創造理数科の特色をもつ探究活動を形作ることで、今後の科学技術科との特色を活かし合った教育活動の実践が可能となる。

3. 研究内容・方法

【実施期間】令和7年度（1年間）

【対象生徒】創造理数科2学年（1クラス、40名）

【方法】年間の授業計画は表1のとおりである。テーマの設定は1年次の創造理数探究基礎で取り組んでいたテーマに引き続き取り組んでいる生徒もいれば、全く異なるテーマに変更をした生徒や、新たにグループを組み、研究に取り組んでいる生徒もいる。物理、化学、生物、数学・情報の教員で担当しており、生徒はそれぞれの研究分野に従い、物理室、化学室、生物室、CALL 教室（PC を利用できる教室）で研究活動に取り組んでいる。年度の最初には統計処理に関する授業を取り入れ、生徒がデータなどを取り扱う際に論理的・統計的に数値を用いて考察できるように指導をした。夏季休業期間には「新書を読む」課題を課し、研究の視野を広げる活動を行った。中間報告会の際には普段、別々の教室で取り組んでいる生徒同士が交流し、様々な視点を共有できるようにグループを編成し、4部屋に分かれて報告会を行った。また、9月には企業連携としてオリンパス株式会社と連携した内視鏡の授業を行い、10月には1年生に対して研究活動に関するレクチャーを行う機会を設けた。さらに、令和6年度に課題発見ワークショップで連携していた東京大学生産技術研究所とは令和7年度も連携しており、継続的に大学院生から生徒の研究活動のフィードバックを受けている。

表1 令和7年度授業計画

		2年生 理数探究
学期	日程	授業内容
1 学期	4月14日	課題研究 テーマ設定
	4月21日	
	4月28日	
	5月12日	テーマ設定報告会
	5月19日	研究活動
	5月26日	
	6月2日	
	6月16日	
	6月23日	
	6月30日	課題提出(中間報告)
7月7日		
2 学期	9月8日	研究活動
	9月22日	中間報告会
	9月29日	オリンパス授業+研究活動
	10月6日	1年生へのレクチャー
	10月20日	研究活動
	10月27日	
	11月10日	
	11月17日	
12月1日	報告書提出	
12月8日	研究活動	
3 学期	1月19日	研究活動
	2月2日	プレゼン練習
	2月9日	研究活動
	2月14日	理数探究発表会
	2月16日	研究活動
	3月2日	
	3月9日	
3月16日		

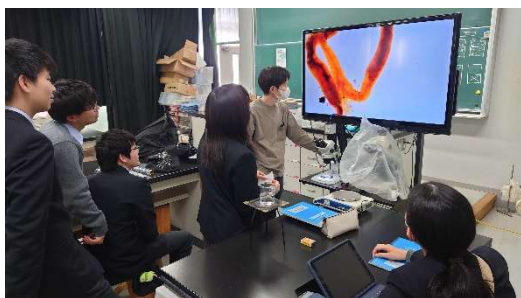


写真1 理数探究授業

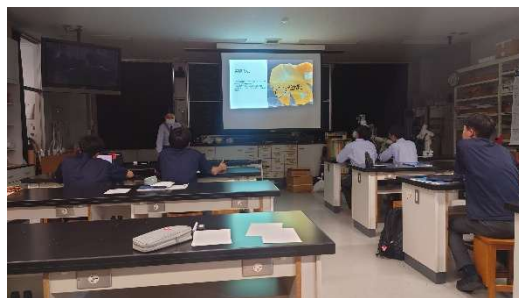


写真2 中間報告会



写真3 新書を読む



写真4 1学年へのレクチャー



写真5 本校にて企業連携 オリンパス

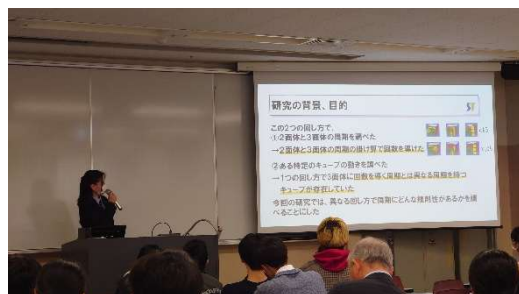


写真6 外部にて口頭発表

4. 成果・検証

授業での経験を基に、創造理数科の生徒が外部発表会・コンテストに参加を行っている。NICT 学生ポスターセッション2件、ナノ科学シンポジウム2件、千葉大学高校生理科研究発表会5件、東京都SSH指定校合同発表会8件、都立高校TIPSフォーラム2件、令和7年度高校生みらい創造コンテスト1件佳作受賞。3月の関東近県SSH指定校合同発表会では全員が外部発表会を経験している状態を目指す。

2月14日に校内での発表会を経て、以下の点についての1年間の総括を行う。

- ・ 1学年のワークショップの生徒の有効感・必要感・未活用理由の変化
- ・ 2学年の様々な取り組みの生徒の有効感・必要感・未活用理由の調査
- ・ 課題発見力、思考・分析・考察力、理数的表現力の変化

以上の調査を行い、今後の授業の改善に資するものとする。また、科学技術科との特色を活かし合った教育活動については、効果的な交流・協働の方法や今後の2科の研究活動の在り方を検討する場をもち、二科合同の共同研究を目指していく。

(2) 教科を越えた探究活動のつながり

①文学×STEAM：新しい読みのかたち

国語科 高井 路子

1. はじめに

国語科では、生徒が日々の国語の授業から様々な分野へ興味・関心を広げていくことを目指している。このことを「探究活動」として位置付け、文化祭において国語に関連した発表を続けている。本稿では、令和3年度から令和7年度までの具体的な取組、ねらい、成果について述べる。

2. ねらい

国語の授業での学びや読書経験を糸口に、他教科での学びも視野に入れた高次の探究的な学びを深めることを目指している。これまでの国語の授業や自身の読書経験を振り返り、学んだ教材や特に印象に残っている文学作品を読み直す。このことによって、新たな読みに気付く。そして、それが新たな課題を発見するきっかけとなる。このプロセスが、自ら課題を発見し解決できる広い視野をもつ“科学技術イノベーション”を担う人材を育てる一助になると考えている。

3. 研究内容・方法

(1) これまでの取組

① 令和3年度：「ししおどし」の製作

「水の東西」（「混沌からの表現」（山崎正和著）より）という評論文に「ししおどし」が出てくる。この「ししおどし」を、竹、塩化ビニール管、ブリキという三つの素材で製作した。この取組は、竹以外の素材でも水が流れて筒が傾き、音が鳴る、ということを実際に製作し確かめることが目標である。設計図の書き方に慣れていなかったため、パーツ作りから行き詰まったが、粘り強く素材や道具と向き合い、自作した木枠に固定して材料を切る、筒の角度を調整するなどの試行錯誤したことで完成にこぎつけた。



図1 製作過程Ⅰ



図2 製作過程Ⅱ



図3 製作過程Ⅲ



図4 完成したししおどし

② 令和4年度の取組：虎のメリーゴーランド

中島敦の小説「山月記」を授業で読み、そこから着想を得た。“虎”に関するもので、“動く”もの、それが「虎のメリーゴーランド」であった。このメリーゴーランドは人力である。最も重視したのが、安全に乗れることである。自作の設計図どおりに作っていくと、どうしても動きに不安定さが生じた。そこで、生徒は機械・制御工学系の教員から指導を受け、各パーツ及び全体像の構造を設計することで、安全性を確保した(図14)。企画の説明ポスターを作成し、「山月記」の紹介、メリーゴーランドの歴史及び設計した構造を文化祭にて発表した(図15)。文化祭当日は校長先生から「安全」との評価を得た(図16)。



図6 制作過程Ⅳ



図7 虎の下書き、彩色



図8 座席



図9 人が押すハンドル



図10 回転軸



図11 台座



図12 軸と座席・ハンドルの固定



図13 虎の配置



図14 構造解析ポスター



図15 企画の説明ポスター



図16 メリーゴーランドに乗る校長先生

③ 令和5年度の取組：走らせろメロス！

「走れメロス」は中学校で既習の教材である。「走れメロス」のストーリーと重なる作品を製作した。つまり、人質になった友人・セリヌンティウスを助けるために、メロスが走る。その「走り方」を、歯車、手動モーター、磁石、電動及びばねで動くようにする（図17）など工夫を凝らし、ゲーム性を取り入れた。メロスがセリヌンティウスの元にたどり着くと、セリヌンティウスが回転する演出（図18）も取り入れた。



図17 走らせろメロス



図18 囚われのセリヌンティウス

④ 令和6年度の取組：羅城門の模型

芥川龍之介の小説「羅生門」を授業で読み、羅城門の模型を製作した。丹塗りの丸柱にとまる「蟋蟀（コオロギ）」を再現し、羅城門の模型の上の天井から切り文字を揺らした。

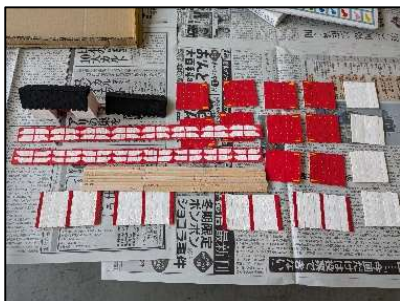


図19 製作過程V



図20 製作過程VI



図21 丹塗りの丸柱



図22 完成した羅城門模型・正面



図23 羅城門模型・横



図24 切り文字

⑤ 令和7年度の取組：『源氏物語』「若菜下」女性たちの合奏の場面

国語便覧に載っている、『源氏物語』「若菜下」にある「女性たちの合奏」の場面を、身近な材料を使って再現した。本校校舎、青空と雲及び窓ガラスと調和させた切り文字（図27）や女性たちの合奏-令和版-（図28、29）の作品を通して『源氏物語』の世界を表現した。女性たちの合奏-令和版-では、男達の視線が当時の女達にはどのように見えていたのかを表現した。



図25 紙粘土製のお顔



図26 着物



図27 切り文字



図28 女性たちの合奏-令和版-御簾の内側



図29 女性たちの合奏-令和版-御簾の外側

4. 成果・検証

この5年間の実践は、「探究的な学びの分類」*に当てはめると、「指導された探究」*（ししおどし、羅城門）、あるいは、より高度な「オープンな探究」*（メリーゴーランド、ボードゲーム、女性たちの合奏）に分類される。このことを踏まえて、成果について具体的に述べる。

まず、「水の東西」を学習した後、文章に出てくるししおどしを製作した。また、「山月記」及び「走れメロス」では、主人公の心情を立体物として構成し、本校の専門科目や理科で学んだ内容を基に、物語を装置化することに成功した。そして、羅城門及び「源氏物語」の「若菜下」では、時代考証を踏まえてインターネットの情報を取捨選択し、物語中の場面を再現することができた。

このようにして、「指導された探究」での学びを活かし、生徒自らが問いを立てて調査して再現するという、「オープンな探究」につなげることができた。なお、これらは、各教科で実施されることの多い、「確認のための探究」*や「構造化された探究」*があつてこそ得られた成果である。また、文学作品を実体物で追体験できるようにする試みが大きな可能性を秘めていることにも気付かされた。こうした取組をより多くの生徒達が実践できるように導いていくことが今後の課題である。

* 文部科学省中央教育審議会 初等中等教育分科会

教育課程部会教育課程企画特別部会（第8回）配布資料 【参考資料1-1】より

1. はじめに

本校の生徒は将来的に科学技術分野で活躍することが期待されている。その際に英語を使って国内外で発信することが想定されるため、発信力を高める方策として、本校英語科は英語でのプレゼンテーションをパフォーマンステストの一つとして取り入れている。さらに、プレゼンテーションの準備を進める過程に探究的な要素を入れて実施している。

2. ねらい、目的

将来的に生徒が英語で研究成果などを発表することを想定し、英語を話す場を設定すべく、本校ではパフォーマンステストと称し、毎学期1、2回、生徒に英語でクラスメートの前でプレゼンテーションをさせている。共通のテーマやルールを与える一方で、準備段階から発表まで独自色を出しながら生徒の個別の能力や興味・関心に応じたプレゼンテーションのスタイルを模索させること及び調べる分野のみ指定し個々が自由な切り口で論じることを奨励することで、自分の能力に応じた表現力を磨き、英語を使って思考する探究活動の場を展開している。

さらに、英語科の最大の目標は生徒の英語力を伸ばすことであることから、準備段階では生徒の原稿と発音のチェックを徹底し、十分な練習を積ませた上でプレゼンテーションに臨むよう指導している。また、良い聞き手が良い話し手を育てるという考えの下、他人のプレゼンテーションを聞く際には話をしっかりと聞き、質疑応答を通して話し手にフィードバックをするよう指導している。

3. 研究内容・方法

英語科のパフォーマンステストの内容を以下に記す。

(1) 1 学年

- ① 教科書の英文を丸ごと暗唱する
- ② 教科書の内容を、絵とキーワードを見ながら英語で伝える
- ③ スライド資料を用いて、数名のグループを組んで英語で学校紹介をする
- ④ 教科書で扱った題材についてより深く調べ、数名のグループを組んで英語で発表する
- ⑤ 2 学年で選択する各分野（機械・制御、電子・情報、化学・バイオ）で学ぶことを英語で話す
- ⑥ 物理、化学、生物、地学、数学、情報に関連したテーマについて英語で話す

(2) 2 学年

- ① 教科書の内容を、絵とキーワードを見ながら英語で伝える
- ② 教科書の英語を音読するとともに、内容に関する質問に英語で答える
- ③ キーワードを共有しながら、課題研究の要旨を英語で話す

(3) 3 学年

- ① 英検 2 級と同レベルかつ同形式の口頭試験を課す
- ② 教科書の内容について英語で質疑応答をする
- ③ 課題研究について、英語で発表する

4. 成果・検証

(1) 英語での表現力の伸長（令和6、7年度卒業生）

本校では定期的にコンピテンシー調査を行い、生徒の変容の記録をつけているが、英語表現力に関して以下の質問を毎回生徒にしている。

- ① 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーションの資料を作ることができない
- ② 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーションの資料を作ることができるが、生徒の前で発表することに抵抗がある
- ③ 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーションの資料を作ることができ、生徒の前で発表することができる
- ④ 英語で発表するためのプレゼンテーションの資料を作ることができ、外部で発表ができる

令和6年度及び7年度卒業生の「英語表現力」のコンピテンシー分布を以下に示す（図1、2）。令和6年度卒業生は、コンピテンシーの③④を選択する生徒の割合が単調増加している。令和7年度卒業生は、1年次では③23%、④3%の生徒が該当していたが、3学年では③33%、④20%にまで増加した。以上から、毎学期実施しているパフォーマンステストへの取組が成果となって表れていると考える。

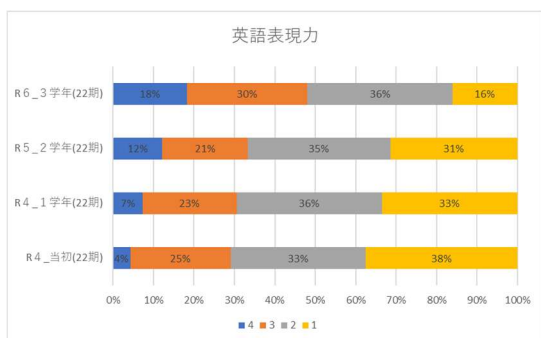


図1 令和6年度卒業生のコンピテンシー

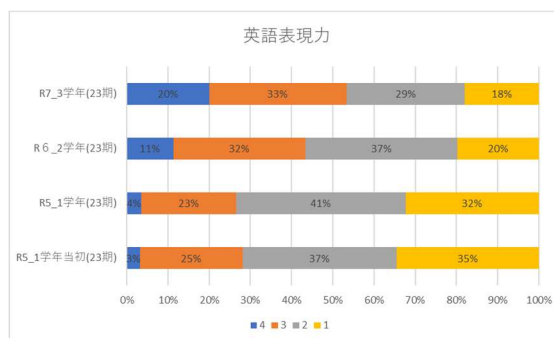


図2 令和7年度卒業生のコンピテンシー

(2) 英語検定試験合格実績（令和7年度卒業生）

本校では2学期と3学期に校内で英語検定試験を実施しており、生徒の学習への補助として、土曜日に各回の直前対策を2回行っている。以下は令和7年度卒業生の合格実績である。

- 準1級合格 1名
- 2級合格 15名
- 準2級合格 39名

パフォーマンステスト導入前よりも合格者が増えている傾向があり、これもパフォーマンステストに向けた取組が英語に対する学習意欲を高めていると考える。

2. 海外連携校との共同研究、地域に根ざした課題解決のシステム“KENKYU at TOKYO”の開発 (1) 英語コミュニケーション能力の育成研修 MINDSET プログラム グローバルスタディーズプログラム

SSH 企画委員 安田 恵子

1. はじめに

本校のカリキュラムの中心は理数系である中、英語を苦手とする生徒は少なくない。SSH コンピテンシー調査においても、過去5年間、「英語表現力」と「国際性」における自己評価が最も低い傾向にある。その現状を打破すべく、本校では毎年夏季休業中に株式会社アイエスエイの協力の下、ファシリテーターと外国人留学生を招き、英語を介してのグループ活動を行っており、今年度で5回目の実施となる。3日間を英語のみで会話し、外国人留学生との協働を図り、自己理解を深め、その上で今後自分は何をすべきかを考えさせた。

2. ねらい

英語への苦手意識を払拭すること、及び英語は意思伝達のツールであることを体感させ、各自の研究内容とその成果の英語での発信につなげる。

3. 研究内容・方法

- (1) 実施日：令和7年8月21日（木）～23日（土）
- (2) 場 所：本校
- (3) 対 象：本校1年生（希望者）
- (4) 時 程：9:00～15:30
- (5) 内 容：

生徒6人にグループリーダーとして外国人留学生一人が付き、英語で議論を進めた。また、ニュージーランド人講師が全体のファシリテーターとしてユーモアを交えながら終始生徒を励まし、英語で話すことの壁を取り除いていった。

グループごとに自己紹介を行った後、さらに深く自身のことを他のメンバーと共有し、自分らしさや自分の強みと弱みを整理した。その後、外国人留学生の夢や目標、日本での生活の苦勞などを聞き、努力を続けている外国人留学生に刺激を受け、各自が自分の将来について考えた。最終日は生徒が一人ずつグループ全員と来校した保護者の前に立ち、英語でプレゼンテーションを行い、このプログラムを通して得たことや自分の中で変化したこと、成長したこと及び将来の目標に向かう決意を表明した。プレゼンテーションでは、ほぼ全員が原稿を見ずに発表をすることができた。

4. 成果・課題

本プログラム終了後にアンケートを実施した。（本プログラムの企画運営会社（株式会社アイエイエス）作成＝（1）及び本校作成＝（2））を実施した。以下は設問とその回答である。（一部省略）

<p>(1)</p> <p>①今回のプログラムは満足できましたか？ 非常に満足 (60.0%)、満足 (40.0%)</p> <p>②プログラムのレベルはいかがでしたか？ ちょうど良い (60.0%)、どちらかと言えば難しい (25.0%)、難しい (15.0%)</p> <p>③英語をもっと勉強したいと思うようになった そう思う (90.0%)、どちらかと言えばそう思う (10.0%)</p> <p>④またこのようなプログラムに参加したいと思いますか。 そう思う (45.0%)、どちらかと言えばそう思う (44.0%)</p> <p>⑤生徒の声</p> <ul style="list-style-type: none"> ・普段よりも英語でたくさん喋れて英語に対し自信が持てた。 ・なかなか英語で話す機会がなかったので、様々な国の人と話せて最後まで楽しかった。 ・言葉を間違えても正しくなるように優しくサポートしてくれたので英語で話すのが怖くなくなった。 ・先生たちがみんな面白くて楽しかった。 	<p>(2)</p> <p>①参加して良かった点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英語についての興味が広がった。 ・英語での会話が普通だったのでたくさん話すことができた。 ・各国の英語の発音のクセを知ることができた。 ・様々な国の英語に触れることができた。 ・交流、英語への抵抗の減少。 ・英語でのコミュニケーションや自分で考え挑戦してみることなどを学ぶことができた。 ・前より少し積極的になった。英語に対し自信がついた。 <p>②良くなかった点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英語がでなかった時のストレスが大きかった。 ・わかりやすく良かったが、聞き取れないことがたくさんあった。 <p>③本プログラムについて (内容・講師・その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3日はとても長く英語が嫌いな身からすると辛かった。 <p>④自由記述 (感想など)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・めちゃくちゃ面白かった。 ・英語が楽しかった。また参加したいと思った ・この体験を機に、英会話に慣れていくようにしたい。 ・英語はあまり話せないけど意外と楽しくてよかった。 ・英語への苦手意識が少し減った。 ・とても楽しかった。機会があればまた参加したい。
--	--

上記回答から、生徒は英語を道具として使うことの有効性を体感し、これからの英語学習への励みとなり、自己肯定感を得られ、自分の将来のことを考える契機となった3日間であったと言える。

一方、今後の課題としては、このプログラムの参加者の英語力をいかに伸ばし、彼らの中から本校の国際交流活動を担う人材をどのように育て、さらには普段取り組んでいる「課題研究」や学校の内外で行われる「研究発表」において、いかに英語で各自の専門分野を発信していけるかが挙げられる。本プログラムに参加した生徒の、その後の国際交流活動の参加件数は5年間でのべ40件になる(令和3年11件・令和4年15件・令和5年7件・令和6年1件・令和7年6件)。本校は理数系の専門分野を重視した教育を行っており、生徒は自身の専門的知見を自身の言葉で的確に表現する力を養っている。今後はその力を英語での発信にもつなげていけるよう、積極的かつ継続的な挑戦を促していきたい。

今回のグループ活動を契機に参加生徒の英語に対する認識が大きく変わった。英語に取り組む姿勢についても日に日に積極性が増し、英語が話される環境に順応していく姿が見ることができた。また、生徒が大勢の前で発表することで、自身の英語が通じることを体感することもできた。この経験を活かし、今後は自身の研究内容について英語での発信につなげてほしい。

(2) 海外連携校との共同研究システムの開発

海外連携校との共同研究システムの開発 海外連携校との交流

SSH 企画委員 巻木 大輔

1. はじめに

本校では、海外連携校との協働を通して、生徒が国際社会で活躍するために必要な視野・言語力・研究者マインドの育成を目指してきた。特に、英語による研究発表やオンライン交流、短期訪問及び共同研究の構築に重点を置き、生徒が主体的に国際的な学びに関わる機会を継続的に提供してきた。

海外フィールドワークや海外姉妹校との研究交流等を体験した生徒は、海外への意識が大きく変わり、体験後に積極的に英語を学習し、ほとんどの生徒が英語検定に挑戦し、中には海外留学に至る生徒も現れている。2 学年から始まる課題研究で海外高校と連携した研究を行う事により、国際性の涵養が図られ、海外へ飛躍する生徒が増加すると考える。

2. 仮説

海外・英語への意識を変える研修及び地域の自然や課題発見のプログラムを行うことにより、海外での研究発表や海外高校と連携した課題研究を活性化させるとともに、学校全体の国際性の涵養を図る。海外や英語への意識を変え、英語によるコミュニケーション能力を育成し、海外の高校生等と地域をテーマにした共同研究を行うことは、相互理解を深め、国際性を涵養することができる。

3. 研究内容・方法

国際性の教育プログラムの研究開発の取組として、台湾、インド等の学校と継続的に対面・オンラインでの国際交流を実施してきた。令和 6 年度には、台湾の台北市立木柵高級工業職業学校に加え、新たに台北市立麗山高級中学、令和 7 年度には韓国の光州ソフトウェアマイスター高校と連携協定を結び、共同研究に向けた国際交流を積極的に行ってきた。国際性や英語での研究発表力向上については、研究開発課題の一つとして掲げており、生徒の英語に対する意識変容をねらった研修プログラム（MINDSET プログラム）を含む国際性教育プログラムの研究開発に取り組んできた。令和 7 年度から韓国の光州ソフトウェアマイスター高校と第 2 学年を中心に共同プロジェクトに取り組んでおり、12 月には韓国でプロジェクトの成果を発表した。

(1) インドとの海外連携

① インド・Pathways School Gurgaon と村の学校でのボランティア活動

令和 5 年 3 月 25 日から 4 月 2 日まで STEP (ST English Project) メンバーの 3 名が国際バカロレア (IB) 校の CAS プログラムに参加した。充実した施設をもつインターナショナルスクールと学習環境が不十分な村の学校との教育格差は、同質性の強い日本で過ごしてきた生徒たちには想像できないことであった。一つの国の中に多様な文化が混在し形成された国を訪問したことは貴重な財産となった。本プログラムでは、学校建設の手伝いや日本文化の紹介、スポーツ交流を中心に相互交流を図ってきた。



図 1 Pathways School Gurgaon との交流の様子

② インド・St. Mary's School との JST さくらサイエンスプログラム (A 科学技術体験コース)

令和2年3月に、JST さくらサイエンスプログラムでインド・St. Mary's School の生徒及び教員を招聘する予定であった。コロナ禍のためプログラムの延期が続いていたが、令和5年9月8日～9月14日まで、さくらサイエンス招聘プログラム (A 科学技術体験コース) にて生徒8名教員1名を招聘することができた。

- 令和5年9月8日から9月10日まで
 - ・四葉祭での SSH 合同発表会にてポスタープレゼンテーション
 - ・四葉祭での科学技術体験交流、文化体験交流
 - ・全校生徒に向けた歌の披露
- 令和5年9月11日から9月12日まで
 - ・筑波宇宙センターJAXA 訪問
 - ・筑波大学計算科学研究センターでの英語講義及びスーパーコンピューターCygnus の見学
 - ・筑波大学プラズマ研究センターで英語講義及び GAMMA10 の見学
 - ・CYBERDYNE STUDIO で科学技術体験
- 令和5年9月13日から9月14日まで
 - ・秋葉原・浅草文化体験

St. Mary's School の研究内容

- ① Biological Magnification
- ② FORTIFY
- ③ SINGING SUGAKU
- ④ WATER ANALYZER



図2 St. Mary's School との交流の様

③ インド・India International School in Japan (IISJ) との対面交流

令和5年度9月、本校の近隣のインド系インターナショナルスクールである India International School In Japan (IISJ) の生徒たちに声をかけ、四葉祭 SSH 合同発表会の見学及び各発表団体の催し等の科学技術体験を提供した。招聘プログラムに向けて、令和4年度に IISJ 及び St. Mary's School と「三校合同国際交流会」を開催し、地域交流と国際交流を両立させてきた。また、文化交流については、四葉祭での作動体験を通して行った。STEP メンバーはインド文化の一つであるヘナボディアート体験を提供した。茶華道部員は心得や作法を英語で説明した。各研究の科学技術体験では、英語の原稿や説明の事前準備を依頼したことで、全ての四葉祭出場団体が英語の原稿を持ち寄り St. Mary's School と IISJ に関われたことは学校全体での大きな成果である。

(2) 台湾・松山高級工農職業学校及び台湾・木柵高級工業職業学校とのオンライン交流

令和4年4月から、松山高級工農職業学校と YouTube 動画を介して交流を開始した。互いに生徒が動画を作成し、意見交換という形式で交流をしていた。共同研究に向け JST さくらサイエンスプログラムで本校への招聘を促しているが実現には至っていない。

(3) 台湾・麗山高級中等学校との対面交流

台湾・麗山高級中等学校との交流は令和2年度から継続している。麗山高級中等学校がつくば Science Edge に参加する際、本校に立ち寄り英語での研究発表交流会を毎年度実施している。こうした交流を継続することで共同研究の実現に近づいていくと考えている。

(4) 韓国 光州ソフトウェアマイスター高校との国際共同プロジェクト

令和7年度から韓国光州ソフトウェアマイスター高校との共同プロジェクトを開始した。本校から共同プロジェクトのテーマ候補を複数提示し、連携校の生徒が選択するという方式でプロジェクトテーマを8件決定した。それぞれのテーマに対して2～3名程度の国際チームを作り、プロジェクトに取り組んだ。

第Ⅲ期の申請段階においては、国際共同研究を進めるに当たり、両校間で共通の研究テーマを設定することが困難ではないかという懸念があった。そのため、国や地域が異なっても比較的取り組みやすいと

考えられる「地域の自然環境」を主題としたプロジェクトを用意し、テーマの共有を容易にする方策を検討した。しかし、このようにテーマを限定的に設定することは、生徒の興味・関心に基づく主体的な探究活動を阻害し、結果として国際共同研究の実現には至らなかった。

そこで本校では、成果に過度にこだわるのではなく、生徒が自ら探究したい課題を選び取り、その中で他国の生徒と協働しながら新たな視点や方法を獲得していくプロセスそのものを国際共同研究(=国際共同プロジェクト)として再定義した。この視点の転換によって、生徒の主体性を損なわずに探究の途中経過や発見を互いに共有し合う形で国際共同研究を進めることが可能になり、その成果を現地校で発表することができた。これらの共同研究の成果の一部は、つくばScience Edgeなどの校外発表会で発表する予定である。



図3 国際共同プロジェクト発表会の様子

【国際共同プロジェクトの年間スケジュール】

4月～5月	プロジェクトテーマ設定期間
6月17日(火)	共同プロジェクト初回打合せ(会場:オンライン)
7月15日(火)	共同プロジェクト第2回打合せ(会場:オンライン)
9月3日(水)	連携校担当教員来校 国際連携協定締結
10月28日(火)	連携校日本訪問 中間発表交流会(会場:東京都立科学技術高校)
11月19日(水)	共同プロジェクト第3回打合せ(会場:オンライン)
12月28～30日	成果発表交流会(会場:光州ソフトウェアマイスター高校)
2月14日(土)	校内研修報告会

【国際共同プロジェクトテーマ一覧】

- ・コミュニケーションロボットの開発
- ・読みやすいウェブサイトの要素分析
- ・「おいしそう」はどこから生まれる?～小麦粉パンと米粉パンの構造比較～
- ・ザリガニの肥料化
- ・非言語コミュニケーションの研究
- ・Cute Aggressionの文化的差異
- ・蝶の鱗粉と生態
- ・カフェインとカテキンの相互作用/研究補助ツールの開発

4. 成果・検証

(1) 英語による研究発表

継続的な国際性教育の結果、令和3年から令和7年までの英語での発表件数は24件、国際学会等での論文掲載・発表件数は12件であった。

【令和3年から令和7年までににおける国際的な研究発表一覧】

- ・光州ソフトウェアマイスター高校との共同研究プロジェクト 8件
- ・10th International Conference on Environmental Science and Biotechnology (ICESB 2021) 出場2件
- ・International Journal of Environmental Science and Development (IJESD) 査読通過2件
- ・10th International Conference on Advances in Environment Research (ICAER2024) 出場3件
- ・International Journal of Chemical Engineering and Applications (IJCEA) 査読通過3件
- ・International Symposium on Multiscale Mutiphase Process Engineering2025 出場1件
- ・台北市立麗山高級中学校とのオンライン研究発表交流会 3件
- ・インドセントメアリー高校とのオンライン研究発表交流会 2件
- ・第6回東京都国際理解及び国際協力に関する研究発表会 1件
- ・台北市立木柵高級工業職業学校とのオンライン研究発表交流会
- ・Spring Institute of Asia & ASEAN Center for Educational Research/International Research Session & SDGs Workshop 4件
- ・XXVII International Congress of Entomology 第27回国際昆虫学会議小中高生ポスター発表

(2) コンピテンシー調査

令和6年度卒業生の「英語表現力」についてのコンピテンシー調査では、肯定的な評価が3年間で29%から48%まで大幅に向上しており、研修プログラムや国際交流の成果がでてきている。年度ごとの3学年の「英語表現力」、「国際性」に関するコンピテンシーは、令和4年度から令和7年度にかけて年々向上している。第3期における海外連携校との取組が着実に根付きつつあると評価できる。しかし、全18のコンピテンシー項目のうち、「英語表現力」と「国際性」は最も低い基準にとどまっており、低評価層に対する取組の課題も明らかとなった。

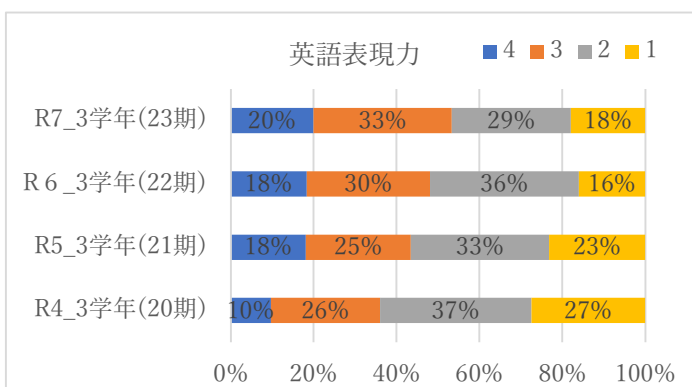


図4 令和4年～令和7年「英語表現力」の推移

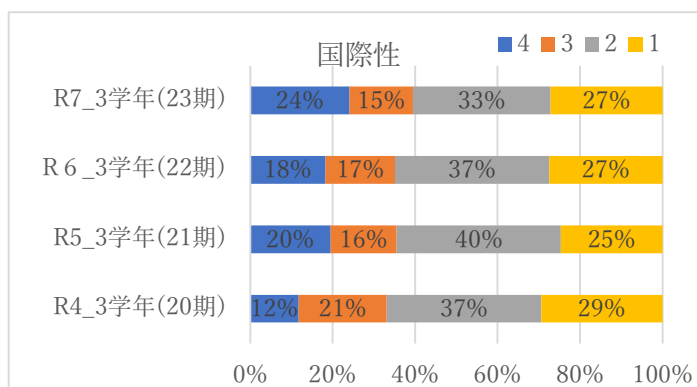


図5 令和4年～令和7年「国際性」の推移

(3) 地域課題発見力を磨くプログラムの開発

身近な生物を題材とした探究活動と地域連携の実践

SSH 企画委員 佐藤 龍平

1. 背景とねらい

本校は、理科や科学技術に興味関心が強い生徒が集まりやすいという特徴がある。一方で、そのような“理科好き”又は“生物好き”の生徒の中にも、生物の“観察”をどのように“研究”に発展させて良いか分からないという声が多く、生徒の生物研究におけるテーマ設定の方法に課題があると感じていた。そこで、令和4年度から身近な生物を題材にした生態調査を生徒と共に試みた。本取組では、都市部に位置する本校の近くにある「都市公園」という決して自然度の高くない身近な環境において、生物を題材にした探究活動を推進することを目指した。本取組を進める中で、新たな研究手法を開発する際、生物分野を専攻する生徒だけではなく、情報分野を専攻する生徒及び教員と協働し、校内共同研究に発展させることもできた。この結果により、令和5年7月に第47回全国高等学校総合文化祭自然科学部門で、最高位の文部科学大臣賞を受賞することができた。また、身近な生物を題材にした研究を韓国的高校との「国際共同研究」に発展させることができた。さらに、こういった学校周辺の身近な生物の調査が、近隣の方々とのつながりを生み出し、「高校生と地域社会との連携」に発展することができた。

2. 研究内容・方法

文部科学大臣賞受賞に至った探究活動の過程については、令和5年度 SSH 報告書に以下の4点について詳しく報告している。

- ① テーマ設定と生徒の自発的な研究活動の推進
- ② 他分野の生徒との協働
- ③ 分子的なアプローチ
- ④ 地域との連携

この探究活動が始まるきっかけは、教員と生徒の些細な会話であり、公園で生じた疑問を深掘りさせ、生徒主体で探究させた（上記①）。その探究過程で、自分たちの得意分野である生物分野の知識だけでは課題解決が難しい状況になり、他分野（情報分野）への協力を要請し、教科を跨いだ共同研究に発展させた（②）。また、総文祭出場が決定した際に、研究活動を深化させるために、DNA解析の分子実験を取り入れた（③）。このような過程で研究活動を深化させていく一方で、地域社会との連携を強く意識し、生徒たちの研究成果を公園側へ提供し、公園の環境改善に向けた具体的な方策を発表させ、その一部が反映された（④）。

（詳細は「令和5年度 SSH 報告書」参照）



図1 フィールド調査



図2 情報分野との共同研究



図3 DNA 鑑定



図4 工事業者や行政と公園を視察。生徒たちの研究成果が工事計画に反映された。

3. 成果・検証

(1) 具体的な社会へのアプローチ

地域と連携した探究活動を進めるに当たり、最も大きな成果は、環境問題などの地域が抱える社会問題の解決に向けた“具体的なアプローチ”を生徒に取り組みさせることができることである。公園管理者や地域住民との意見交換を通じて、生徒たちが行っている調査や研究のデータを基に、生徒たちが自分で地域の課題の解決策を考え、それを実現させることができる。近年、環境問題を課題研究のテーマとして取り上げる生徒が多いが、その研究成果を実際に社会に還元させる機会はあまりない。地域連携を通して、自分で社会を動かしていると実感し、高校生でも社会に貢献できることを体験的に学ぶことは非常に重要であると考えます。

(2) 研究成果の披露

公園との連携を進めていく過程で、生徒が公園の生物をテーマに様々な探究活動に取り組み、多くの研究発表会で成果を発表してきた。当初は人前での発表が非常に苦手だった生徒たちが、研究発表を通じて自信をもつようになるとともに、研究内容も評価されて受賞も果たすことができた。令和5年には東京



図5 第47回全国高等学校総合文化祭自然科学部門で文部科学大臣賞受賞（令和5年）



図6 高校生理学研究発表会でDIC株式会社総合研究所研究奨励賞を受賞（令和7年）

都代表として出場した第47回全国高等学校総合文化祭自然科学部門では、カエル研究が最高位の文部科学大臣賞を受賞した（図5）ほか、令和7年の高校生理学研究発表会では、鳥をテーマにした研究が優秀賞より上位のDIC株式会社総合研究所研究奨励賞を受賞した（図6）。

(3) 地域連携の更なる広がり

上述の文部科学大臣賞受賞（令和5年）の後、当該生徒が卒業した後も、継続して公園や地域との連携が実施されている。地域とつながることで、生徒に実社会とのつながりを実感させることができ、学校の授業だけでは困難な貴重な体験をさせることができる。地域連携の活動はSSH第Ⅲ期の期間中に以下のように拡大させている。

令和6年に、「江東区大島地区子ども会 育成指導者・地域別研究協議会」にお呼びいただき、本校生徒が1時間の講演を行った（図7）。本協議会は、江東区大島地区の小・中学校の保護者や地域の方が、青少年の育成を目的として行う協議会で、高校生が登壇するのは初めてのことであった。生徒たちが、自分たちの成長において自然環境が重要だったことや、都市公園を利用する利点などを語り、都市部に残されたわずかな生態系の保全・維持がいかに重要かを語り、自身の成長につながるとともに、社会全体につながる環境教育を実現することができた。



図7 協議会に登壇

令和5年以降、毎年、公園の環境を改善するための会議に出席し続け、高校生として、自分たちの調査データを基にした公園改善のための提案



図8 公園管理者の会議で生徒が意見を述べた。

をしている（図8）。運営者である東京都建設局や公園サービスセンターからは、「行政の調査ではできない細かな調査データをいただくことができ、地域に貢献してもらっている」と言われている。自分たちの活動が地域社会と直接つながっていると実感することはなかなかできないが、本取組により生徒にその実感を与えることができる大変貴重な機会となっている。

生徒が提案した具体的な改善案として、都市部では両生類の絶滅が大きく危惧されている状況から、ヒキガエルが池から上陸しやすいようにするためのスロープを作ることを提案し、公園管理者と連携して実現させることができた（図9）。

また、令和7年には、公園利用者に向けた体験型見学会にも発表者として参加し、これまで行ってきた生物調査の結果をもとに、「生物の環境を維持しつつ、利用者が利用しやすい公園づくり」をどのようにしていくか、公園内を回りながら高校生の立場で意見を述べた（図10）。

公園の環境を改善するための直接的な活動として、外来種であるウシガエルの駆除活動（図11）や、草地の環境改善のためのアズマネザサの除去作業（図12）等に参加した。このような取組は、単に作業の手伝いで終わるのではなく、生物調査会社の方々から直接、外来種問題の実情を教わったり、授業内で得られない生の情報を学ぶ機会となったり、特に環境問題に興味をもつ生徒にとっては非常に貴重な体験となった。

（4）海外との国際共同研究に発展

本校が行う「共同研究」の取組については、令和5年度の段階に、生物分野と情報分野の校内共同研究をスタートさせ、その結果が受賞につながったと述べた。これは公園のカエルを題材にした研究において、教科を超えて連携した事例であった。SSH 第Ⅲ期の最終年度である今年度には、これまで述べてきた「公園との地域連携」に中心となって関わってきた生徒が、チョウを題材にした研究を活かして、韓国のソフトウェアマイスター高校の生徒と「国際共同研究」を行うに至った。公園管理者の協力の下、公園内で採集したチョウの鱗粉を走査型電子顕微鏡で観察するまでを生物分野が得意な本校生徒が担当し、その鱗粉の画像データからサイズや形態の分析を行う研究を韓国の情報分野が得意な生徒が担当し、双方の結果を基に国の垣根を超えて議論した。この共同研究は、令和7年6月にオンラインを通じてスタートし、10月の韓国校の来校を経て、12月に本校生徒が訪韓して成果発表会（図13）を行い、年間プロジェクトを終えた。これは、都市公園のチョウという極めて身近なテーマを基に国際的に生徒が活躍した事例である。



図9 カエルスロープの作成



図10 エクスカーション



図11 ウシガエル駆除



図12 アズマネザサ除去



図13 韓国の生徒（右）と共同で発表している様子

3. 人材育成、外部との連携

(1) 高大連携

東京大学生産技術研究所との連携

SSH 企画委員 星野 経久

1. はじめに

本校では、生徒の探究的な学びを支えるため、東京大学生産技術研究所との協働による高大連携事業を実施した。生徒が実際の学術研究の進め方に触れ、専門的な知見に基づく助言を得ることで、思考の深化・学びの自立化・将来のキャリア形成につながる機会の創出を図った。

2. 仮説

大学との連携や研究室見学の機会を生徒に提供することが、学問領域への興味・関心を高め、生徒の探究活動の一層の深化につながる。

3. 連携事業の実施内容

(1) 東京大学生産技術研究所との連携事業

① 生徒対象の講演会 I

実施日：令和7年7月14日

対象：創造理数科1学年

東京大学生産技術研究所大島まり教授を講師として、「STEAM 教育のすゝめ」と題した講演会を実施した。講演前半では、「2050年、世界はどうなっているのでしょうか」という問いかけを起点に、社会と理科・科学技術との関わりや、今後求められる学びの領域が拡張していることについて、具体例を交えながら御講演いただいた。後半では、大島教授の専門分野である「生体流体の機構解明」に焦点を当て、研究に取り組むに至った動機や社会的背景に加え、シミュレーション技術やAIの活用など、最先端の研究手法について御紹介いただいた。質疑応答の時間には、予定時間を超えるほど多くの質問が寄せられ、参加者の関心の高さがうかがえる講演会となった。



図1 講演会の様子

② 教員対象の研修会

実施日：令和7年7月17日

対象：本校教員

東京大学生産技術研究所川越至桜准教授を講師として、校内教員を対象としたSTEAM教育及び探究活動に関する研修会を実施した。前半では、STEAM教育が注目される背景や、探究活動における課題として「問いの設定」の重要性について御講演いただいた。生徒の主体的な探究を促すための教員の関わり方について、具体的な示唆が示された。後半では、「創造理数



図2 研修会の様子

探究基礎（創造理数科1学年）」で実施予定のワークショップのダイジェスト版を体験した。本ワークショップは、探究活動を「旅」に例え、「自分自身を見つめ、友人を知ろう！」など七つの構成からなり、東京大学生産技術研究所が開発し、本校が開発協力を行っているものである。

本研修会を通して、ワークショップ型授業の進め方に加え、思考を俯瞰的に捉えることや、対話によって議論が活性化する過程を実体験として理解することができた。

③ 東京大学生産技術研究所 研究室見学

実施日：令和7年8月1日

対 象：創造理数科及び科学技術科1学年

表1 研究室見学先

見学先	研究分野
機械・工学系 金(秀)研究室	バイオ医療マイクロシステム～細胞・分子を一つひとつ調べる～ ・マイクロ流体技術、集積回路技術、バイオテクノロジー等の異分野技術の組み合わせによる分子細胞解析システム研究
物質・環境系 南研究室	超分子材料デザイン ・食品分析や健康管理に応用可能な分子センサー（特定の分子の有無や濃度を教えてくれるチップ・デバイス）開発
人間・社会系 水谷研究室	リアルタイム空間解析工学 ・「四次元透視技術」を活用した高速道路、トンネルなどのインフラ内部の損傷を早期に検出する研究
物質・環境系 石井研究室	機能性分子の開発 ・最先端科学を牽引する分子化学 ・環境浄化に役立つ分子材料化学 ・医療・健康に役立つ分子化学
人間・社会系 今井研究室	空間システム工学 ・3Dプリントのジョイントを用いた自分で組み立てられる「セルフビルド住宅」
基礎系 吉川研究室	マルチスケール固体力学 ・シミュレーションによる炭素繊維強化プラスチック(CFRP)製の高圧水素タンク的设计・最適化

東京大学生産技術研究所内6か所の研究室の協力の下、研究室見学を実施した。例えば水谷先生の研究室では、地中レーダー信号や電磁波解析について、実験を交えながらリアルタイム解析の手法を学ぶことができた。生徒からは研究内容に関する質問が相次ぎ、見学時間を超過するほど高い関心が示された。見学会の最後には、案内を担当していただいた学部生・大学院生との質疑応答の時間が設けられ、研究内容に加え、大学での学びや勉強方法など幅広い質問が出された。生徒は最先端の研究現場や、自身の将来像となる大学生の姿を間近に見ることで、大きな刺激を受けていた。

④ 他校教員対象の研修会

実施日：令和7年11月17日

対 象：他校教員

東京大学生産技術研究所の川越至桜教授を講師として、「探究活動を通じたSTEAM教育に向けて」と題した講演会を実施した。講演では、探究活動とSTEAM教育の関係性について説明がなされるとともに、探究学習におけるPDCAサイクルの捉え方について、具体例を交えながら御講演い

ただいた。後半では、参加者による「探究活動で困っていること」をテーマとしたディスカッションを行い、実践上の課題を共有しながら理解を深める機会を設けた。

⑤ 生徒対象の講演会Ⅱ

実施日：令和7年12月24日

対 象：創造理数科1学年

東京大学生産技術研究所の川越至桜准教授を講師として、「星の終わりの姿から未来社会を想像しよう」をテーマとした講演会を実施した。講演では、川越准教授の専門分野である宇宙物理学の観点から、太陽の10倍以上の質量をもつ恒星が寿命を迎える際に生じる超新星爆発やニュートリノについて解説が行われた。生徒が今後行う探究活動に関する助言もあり、生徒たちは今後の探究テーマ設定に向けて思考を深めていた。

⑥ 大学院生による研究指導会

実施日：令和7年7月、8月（2回）、9月、11月、12月及び令和8年2月

対 象：科学研究部、課題研究希望者

東京大学生産技術研究所の大学院生を講師として、研究指導会を実施した。本指導会は、本校科学研究部の生徒及び課題研究・理数探究において研究指導を希望する生徒を対象として行った。指導会では、生徒が持参した実際の研究データを基に、研究の進め方や分析方法について具体的な助言を受けた。また、研究内容とアンケート項目・結果との関係を踏まえ、今後新たに実施すべきアンケート内容について指導を受けるなど、実践的かつ具体的な指導が行われた。さらに、国際学会出場を目指す生徒に対しては、東京大学の留学生から、英語による発表やポスター作成に関する考え方について指導が行われた。英語で発表する際の課題点について、生徒自身の思考過程にまで踏み込んだ分析がなされ、解決方法や効果的な練習方法について指導を受けた。指導を受けた生徒は、研究活動の進め方がより明確になり、指導会後は周囲と活発に議論を行う様子や、次の研究計画を主体的に立てる姿が見られるようになった。

⑦ 大学院生による探究計画やスライドの添削指導

実施日：令和7年5月、9月及び12月

対 象：創造理数科2学年

本年度、東京大学大学院生による探究学習の添削指導を計3回実施した。

5月には、生徒に探究計画書を作成させ、(目的、動機、調査、方法・計画、課題)の各項目について自身の研究内容を整理させた。提出された計画書に対して大学院生から、研究を進めるうえでの留意点や視点の広げ方など、専門的見地からの添削指導を受け、研究方針の明確化につながった。

9月には、中間報告会に向けてスライドを作成させた。スライドは、動機・目的、原理・先行研究、仮説、研究のオリジナリティー、実験方法、予想される結果、研究計画、研究についてアドバイスしてもらいたいことの項目を含むフォーマットで作成させた。大学院生にはスライドを確認してもらい、構成面・論理性・説明の分かりやすさ等について添削指導をもらうこと

で、生徒は科学的なプレゼンテーションの基礎や改善点を学ぶことができた。

12月には、生徒の探究活動における成長を振り返る「成長可視化シート」を作成させた。取り組んだ内容と成果を生徒自身が記述し、それに対して大学院生からフィードバックを受けることで、自己評価の精度向上や、今後の研究姿勢の改善につながる指導を実施した。

以上の3回の指導を通して、生徒は専門性の高い視点に触れながら、研究計画の立て方、スライド作成の方法、自己成長の振り返りなど、探究学習に必要な能力を段階的に高めることができた。

理数探究計画案

令和 年 月 日 ()

2年1組	番	名前	
研究テーマ			その他（左に書ききれなかったこと等）
研究の目的			
研究の動機		※コメント欄	
先行研究の調査		※コメント欄	
どのように研究を進めるか(目的を達成するための方法・計画)		※コメント欄	
課題			
実現性 有 無			
※全体に関するコメント			

図2 探究計画書

4. 成果

東京大学生産技術研究所との連携事業を通して、生徒の科学的思考力及び研究遂行力の向上並びに教員の探究的学習に関する指導力の充実が図られた。生徒対象の講演会や研究室見学では、最先端研究と社会課題との関連を具体的に理解することで、研究課題を主体的に設定する力が育成された。大学院生による研究指導会では、データ分析や研究発表に関する専門的な助言を受け、研究内容の深化と国際的視点の醸成につながった。英語による発表の指導を受けた生徒は、英語に対して苦手意識があるにもかかわらず、国際学会への出場を実現させた。加えて、教員研修及び他校教員向け研修を通して、探究活動を支える校内の指導体制が強化され、STEAM教育の継続的な推進に資する成果が得られた。

(2) 校外研修

①研究室・企業訪問：「探究のための社会見学」の実施

SSH 企画委員 稲見 真梨

1. はじめに

生徒の探究活動における“課題の発見”は、生徒自身の体験活動に伴うことが多いと考え、本校ではこれまで SSH 活動の一環として野外での体験活動を重視してきた。今年度は、これまでの活動に加え、「社会の課題から探究活動を深める」ことを目標に「探究のための社会見学」という社会実装の視点を養う校外研修を行った。また最先端の研究に触れること、社会実装のための研究を知ることを目的に、大学の研究室訪問も実施した。

2. 仮説

社会課題を科学の力で解決に導くリーダー的人材の育成を目指し、大学研究室、企業だけでなく、JICA など幅広いジャンルの見学を通じて、探究活動、課題研究をより深化させるとともに、学際的な視座をもった科学技術人材を育成することができる。さらに大学の研究室訪問を通し、生徒自身のキャリア意識を高めることができる。

3. 研究内容・方法

① 令和7年度に行った「探究のための社会見学」の取組、大学の研究室訪問は以下のとおりである。

5月：駒場リサーチキャンパス（東京大学駒場キャンパスの見学）

5月：東京農業大学研究室訪問（醸造科学科・農芸化学科・生産環境工学科・栄養科学科・バイオサイエンス学科の研究室訪問）

7月：産業技術研究所見学（最先端の研究の解説や研究施設で働く研究員への質疑）

9月：工学院大学研究室訪問（航空熱流体工学研究室及び建築構造研究室を訪問）

10月：筑波大学研究室訪問（数理物質系研究室を訪問）

10月：JICA 地球ひろば見学（トンガで健康指導を行った海外青年協力隊の講話）

11月：カーボンニュートラル燃料技術センター見学（関連する研究テーマのポスター発表）

12月：清水建設テクニカルツアー（建築技術に関する実験施設の見学）

② 創造理数科が主催した外部連携事業は以下のとおりである。

8月：東京大学生産技術研究所見学（研究室見学・大学院生との座談会）

9月：オリンパス株式会社主催出前授業（内視鏡に関する講義・体験）

10月：大林組現場見学（建設現場の見学・講義・座談会）

12月：ANA 機体整備工場見学

4. 成果・検証

令和7年9月、本校1年生に校外研修に関するアンケートを実施した際、「校外研修（プレゼンテーション研修、宿泊研修を含む）は科学技術高校の特徴であると思うか」という項目に対し、「そう思う」と答えた生徒は88%であった。（そう思わない1%、どちらでもない11%）

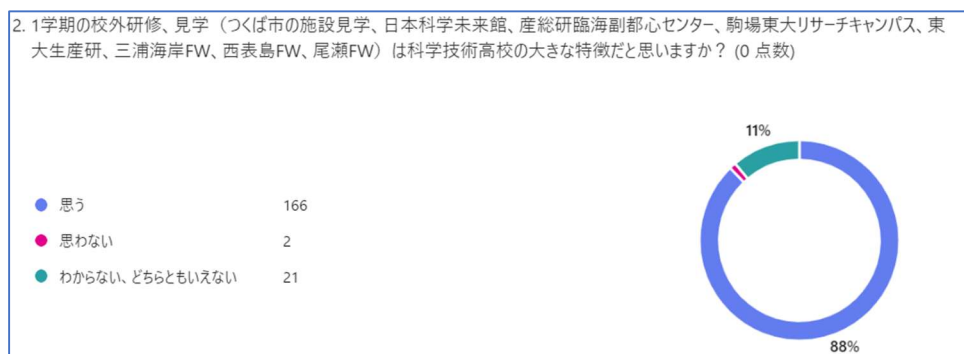


図1 9月アンケート結果「1学期の校外研修、見学は科学技術高校の大きな特徴だと思いますか」

「校外研修を通して、今後研究、部活動等で取り組みたいことが見つかりましたか」という質問に対して、9月、12月の2度のアンケート共に、「取り組んでみたいことはまだ見つかっていない」と答えた生徒が70名近くいた。この結果が示すとおり、図4「今後どのような研修があったらよいと思いますか」という項目において、「研究テーマを決めていく過程の研修」と答えた生徒が76名いた。今回の校外研修の大きなねらいとした「技術や研究が社会でどう活用されているかを知る研修」を希望する回答は61人であった。



図2 9月アンケート結果「校外研修を通して取り組んでみたいことが見つかりましたか」



図3 12月アンケート結果「校外研修を通して、取り組んでみたいことが見つかりましたか」

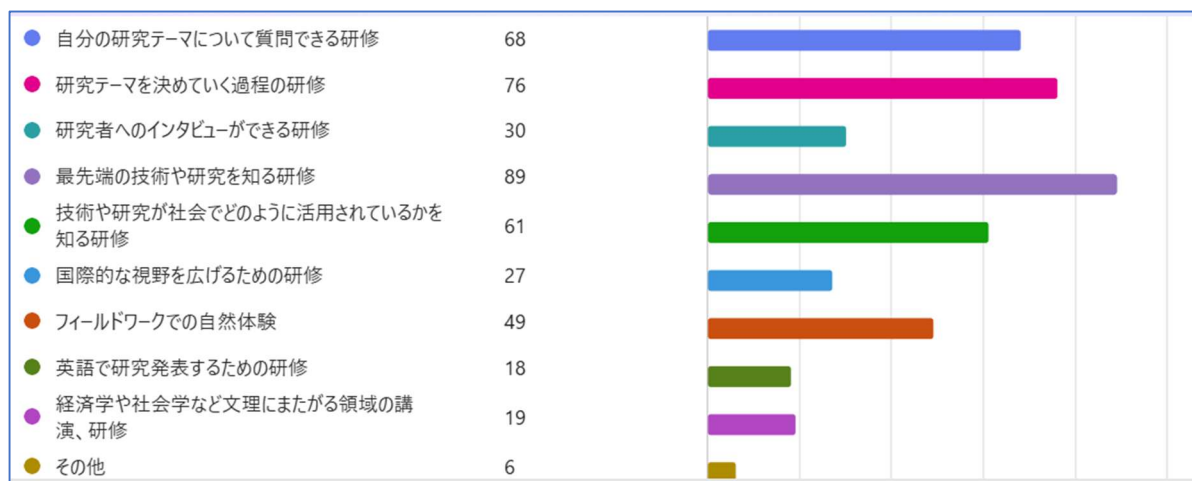


図4 今後どんな研修があったらよいと思いますか。(複数回答可)

12月のアンケート結果において、校外研修を含めた教育活動を通して研究活動、部活動等で取り組みたいことが見つかっていない生徒のうち、1度も夏季休業期間以降の校外研修や発表会に参加していない生徒は59人いたことがわかった。科学技術探究や創造理数探究基礎の授業と関連付けながら、行先やテーマを企画し、実施することで、生徒の探究活動、研究活動の一助となるのではないかと考えた。また、1学年の夏季休業期間を利用した分野選択の一助となるような校外研修の企画も有効であると考え。加えて、社会実装の視点を養うためには、経済学や社会学、心理学などの知識も必要であることから、文理にまたがる領域へのアプローチも考えていきたい。

一方で、一部の生徒において、探究、研究活動に対する意識の低さもうかがえる。1度も校外研修、発表会等に参加していない理由として「面倒だった」「興味がある企画ではなかった」「知らなかった」などの意見が散見された。テーマや取り組むことは、与えられるものではなく、自主的に、主体的に考えていかなければならないことを伝えていく必要がある。

③野外体験研修（フィールドワーク）

SSH 企画委員 佐藤龍平 星野経久

1. 背景とねらい

生徒の探究活動における“課題の発見”は、生徒自身の体験活動に伴うことが多いと考え、本校ではこれまで SSH 活動の一環として野外での体験活動を重視してきた。部活動などとは独立した形で、様々なフィールドワークを展開し、生徒の関心・意欲を育むための活動を進めている。これまでの本取組の開発により、フィールドワークの経験が生徒自身の将来を決定する上で大切なターニングポイントになっていることが示唆されており、その詳細について教育学系の学会で発表を行った^{[1][2]}。SSH 第Ⅲ期指定中にコロナ禍の影響を大きく受け、野外活動は規模を縮小させざるを得なかったが、令和7年度現在は多くの体験活動を復活させた。

2. 研究内容・方法

(1) 「三浦海岸フィールドワーク —潮間帯の生物観察及び野外実習の基礎—」

講師：本校教員 佐藤龍平（生物）・津田昌直（生物）他

参加生徒：20 名前後

例年、5月頃を中心に年に1回（または秋を含め2回）、希望者対象で、磯場の生物の観察会を行ってきた。フィールドワークの基礎として位置付け、野外活動の注意点や観察のコツ、問いの立て方などを学んだ。参加生徒の目的は様々で、特に本研修は入学したての1年生の参加者が多く、野外体験に慣れていない生徒の入門講座として最適であった。

【参加生徒の感想（一部抜粋）】：「実物を見る前と後では図鑑で調べる楽しさが全く違った。図鑑を見ているだけでは味わえない楽しさがあった。」「みんなそれぞれ参加する目的や興味、知識が違うから他の人の行動も参考になった。」「参加してみると生物以外にも地形などにも興味をもてて視野がかなり広がった。」



(2) 「尾瀬フィールドワーク —湿原の生物観察及び環境保全法—」

講師：東京パワーテクノロジー株式会社 斉藤敦氏

参加生徒：10 名程度

夏季休業中の宿泊研修として希望者を対象に実施し、湿原保護対策、湿原植生の観察などを行った。講師として東京パワーテクノロジー株式会社の方に御協力いただき、二日間尾瀬ヶ原周辺を散策し、尾瀬に生息する動植物の観察及び生態の説明、シカやクマなどの大型哺乳類の痕跡から考える関わり方、環境保全の取組などを学んだ。また、宿泊を伴う活動の中で学年・性別・分野を超えた関わりが生まれた。

【参加生徒の感想（一部抜粋）】「種子落としマットの横に生えていた西洋タンポポを見て、小さな種子一つで生態系は変化するものだと実感しました。」「ニホンジカの植生被害があり、ただ守ってだけでなく、回復、被害の対策をしていかななくてはいけないと思った。」



A) 「沖縄県・西表島フィールドワーク - 亜熱帯生態系の観察」 -

講師：琉球大学 渡辺信准教授

参加生徒：8名程度

夏季休業中に四泊五日で西表島を訪れ、マングローブ林を中心とした亜熱帯林特有の生態系について、体験的に学んだ。コロナ禍では中止を余儀なくされたが、令和6年度に復活し、現在も継続できている。本校のフィールドワークとしては最も本格的な実習であり、生態学系に興味をもつ生徒が集まって専門家から直々に指導を受ける濃密な時間を過ごした。参加生徒は5月頃から事前学習に臨み、三浦海岸の実習や高尾山等の身近な環境を利用したフィールド実習に取り組み、観察力や思考力、チーム力を磨きながら西表島研修に臨んだ。



B) 生物・地学連携フィールドワーク（短期集中講座）

第一日目：「城ヶ島地質巡検 - 地形の成り立ちを学ぶ -」

（講師：駒澤大学 加藤潔先生）

第二日目：「バードウォッチング - 都市公園の野鳥観察 -」

（講師：NPO 法人バードリサーチ 守屋年史氏・奴賀俊明氏）

第三日目：講義及び岩石標本の観察（講師：駒澤大学 加藤潔先生）

参加生徒：20名程度

3月に設置している三日間連続の「短期集中講座」において、希望者を募って野外実習を行っている。都市公園の野鳥観察では、場所によって生息する生物がなぜ違うのかに着目し、土地の成り立ちや地域性に注目させた。城ヶ島では、壮大なスケールで造成されてきた大地の成り立ちを学び、地球上の生命を支える岩石に着目し、地学と生物学の結び付きを意識させた。



3. 成果・検証

各フィールドワークでは、専門の講師が同行し「現地で」、「専門的な知識を」学べるようにしている。また、事前学習等では、自分の興味だけでなく他人の興味にも意識を向けるよう声をかけてきた。その結果、生徒の感想にあるように、他者との交流により自分自身の興味の拡大を実感することができたり、生物多様性の保全の必要性や困難さを実体験として自分に落とし込むことで、視野が広がるきっかけになったりしたことが伺える。生徒の興味・関心を広げ、地域社会や自然環境への課題意識をもたせる活動として、一定の効果があったと考えている。

4. 参考文献

[1] 佐藤龍平(2019), 高等学校におけるフィールドワークの実施が生徒に及ぼす影響, 日本科学教育学会第43回年会論文集, 389-390, 日本科学教育学会

[2] 佐藤龍平(2018), SSH校におけるフィールドワークによる科学教育の実践とモデル化, 日本科学教育学会第42回年会論文集, 497-498, 日本科学教育学会

(3) 生徒による成果
代表的な生徒の成果

SSH 企画委員 星野 経久

1. はじめに

本校 SSH 第Ⅲ期では、「自然界の様々な現象や現代社会で起こる様々な出来事に対して、自然科学や工学などの豊富な科学技術体験を基に課題を発見し、課題解決を主導できる、国際的な視野をもつ科学技術人材」の育成を目標に、研究開発を行ってきた。本校の教育活動で学ぶことで、科学技術イノベーションを担う人材となり得る生徒の事例について報告をする。

2. 目的

豊富な科学技術体験を提供し、自ら課題を見いだして解決へ導く力を育成する教育活動を展開することで、生徒が自発的に課題を発見し、その解決を主体的に進める能力を身に付け、最終的には国際的視野を備えた科学技術人材の育成に寄与する。

3. 活動歴・研究歴

本生徒は科学技術科 SS 特別進学クラスに在籍し、科学研究部に所属して研究活動を開始した。1 学年では、校内講演会での専門家の話を契機として自身の関心を深め、探究テーマを設定した。その後、研究の基盤となる理論や手法を主体的に学びながら、継続的に研究の発展を図ってきた。所属は 3 分野であったが、SS 工学技術基礎で習得した 1 分野・2 分野の技術を応用し、研究装置の工夫にも積極的に取り組んだ。具体的には、3D プリンターを用いた計測装置の自作や、基板技術を活用した実験装置の軽量化を実現し、研究の精度向上と操作性の改善に結び付けた。こうした技術的な工夫は、生徒自身の主体性と問題解決力を示すものであった。

校外での学会活動にも積極的に参加した。各種学会において自身の研究成果を発表し、多くの研究者や専門家との議論を重ねることで、研究内容の深化と課題の明確化を図った。また、研究の改善に向けて専門的知見を得るため、大学研究室や研究機関へ自発的にコンタクトを取り、複数の研究者と継続的な交流を築いた。これらの交流では、研究計画の精緻化や、新たな手法の導入に関する助言を直接得ることができ、本生徒の研究の方向性をより確かなものとする重要な機会となった。

さらに、生徒は研究手法の知識を広げるため、複数の学会への加入を自ら申し出て実現した。加入後は、講演会、シンポジウム、セミナーなどに積極的に参加し、最先端の研究動向に触れるとともに、会場での質疑応答や意見交換を通じて研究者とのネットワークを広げた。その中には、本生徒の加入がきっかけとなって高校生会員枠が新設された学会もあり、生徒自身が外部機関に対しても新たな価値を提供する存在であったことがうかがえる。

これらの活動の中で築いた研究者ネットワークは、単に自身の研究に資するだけでなく、学校全体への還元にもつながった。生徒が主体的に構築したつながりを活用することで、校内講演会に外部講師を招致する機会が生まれ、後輩やクラスメートにとっても有益な学びの場を提供する結果となった。このように、本生徒は自身の研究にとどまらず、周囲の学習環境の向上にも貢献している。

表1 研究室訪問歴

研究室訪問歴 ・東京大学総合研究博物館 ・東京大学生産技術研究所 ・東京科学大学 ・千葉大学 ・東京工科大学 ・東京電機大学 ・理化学研究所環境資源科学研究センター機能性有機合成化学研究チーム

表2 所属学会

所属学会 ・日本化学会 ・化学工学会 ・日本表面真空学会 ・表面分析研究会

表3 参加した講演会

自主的に参加した講演会 ・日本化学会 春季大会、化学の日講演会、環境シンポジウム 理化学研究所会員限定シンポジウム、分析機器サマースクール ・日本表面真空学会表面科学基礎講座

4. 成果・検証

本事例の生徒が参加した講演会や発表会を表4に示す。本生徒は強い探究心と高い主体性をもち、研究の実践を通して行動力・協働力・課題解決力を大いに発揮した。技術的工夫、学会活動、研究者との連携など、学内外の多様な場面で積極的に学びを広げて成果を上げ、さらに周囲への波及効果も生み出した。本生徒の活動は、高校段階での研究の在り方に新たな可能性を示すものであり、今後のさらなる活躍が期待される。

表4 参加した研究発表会、学会など

年月	イベント名	参加形式
令和5年5月	ウルトラファインバブルについての校内講演会	講演会参加
令和5年9月	尾瀬フィールドワーク	参加
令和6年3月	第26回化学工学会学生発表会	口頭発表
令和6年3月	島津製作所研究室見学	短期集中講座として参加
令和6年4月	日本表面真空学会2024（令和6）年度関東支部講演大会	ポスター発表
令和6年7月	第62回表面分析研究会	一般講演（口頭）
令和6年9月	千葉大学高校生理学研究発表会	ポスター発表
令和6年10月	NanoScientific Symposium Japan 2024	招待講演（口頭）
令和7年4月	島津製作所実験設備・機器利用	協働研究
令和7年5月	Quantum annealing for you The Third challenge 参加	公開伴走型授業
令和7年7月	令和7年度SSH生徒研究発表会	ポスター発表
令和7年9月	The 5th International Symposium on Multiscale Multiphase Process Engineering	ポスター発表（英語）
令和7年10月	NanoScientific Symposium Japan 2025	ポスター発表

IV. 実施の効果とその評価

SSH 実施効果の定量的評価

SSH 企画委員 星野 経久

1. はじめに

本校 SSH 第Ⅲ期では、“生徒と生徒がコンピテンシーを生かして高め合う探究力育成カリキュラムの開発 KENKYU at TOKYO”の研究開発を進めてきた。第Ⅲ期 1 年目に生徒のコンピテンシーを測定するために策定したルーブリックを中心に第Ⅲ期の SSH 活動の評価を実施した。

2. 定量的評価の方法

本研究開発では育成する能力を基にルーブリックを作成し、“SSH コンピテンシー調査”として全生徒が表 1 に示す 18 項目を、評価が高い 4 から 1 までの 4 段階で自己分析を行っている。今年度は 12 月上旬に調査を行った。1 学年については 6 月にも実施した。今回はこの調査を基に全体的な状況分析と前回調査との比較分析を行った。また、学校設定科目の開発に加えて探究活動の効果を高め科学技術人材の育成につなげるための取組も行っており、それらの取組についても分析を行った。

3. 分析

(1) 3 年間のコンピテンシーの推移

令和 4 年度入学生と令和 5 年度入学生の 1 学年初期と 3 学年 12 月のコンピテンシー及びその差 (3 学年 12 月 - 1 学年初期) の平均値を図 1 ~ 4 に示す。ほぼ全ての項目でコンピテンシーが伸びており、【A6】思考力・判断力・表現力、【A11】プレゼン表現力、【A12】英語表現力の項目では、令和 4 年度入学生、令和 5 年度入学生共に大きな伸びが確認された。【A6】思考力・判断力・表現力の項目からは、「課題や仮説を設定し、観察・実験・制作などを行って、結果を分析・解釈することができる」生徒が増えたと考える。【A11】プレゼン表現力の項目からは「観察や実験したことを発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、発表することができる」生徒が増加したことがうかがえる。【A12】英語表現力からは、「簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、発表することができる」生徒が増加したと考える。

1 学年時では低い項目であった英語表現力、国際性について、令和 4 年度入学生、令和 5 年度入学生共にコンピテンシーの伸長が見られた。特に英語表現力は、両学年共に最も大きな伸長が見られた。指定第Ⅲ期「KENKYU at TOKYO の開発」にて取り組んだ MINDSET プログラム、海外連携校との研究発表交流会及び英語科による探究活動の成果が表れていると考える。

一方で、令和 5 年度入学生の【A1】知識のコンピテンシー変容値がマイナスとなっている。【A2】技能、【A7】課題発見力、【A11】プレゼン表現力の変容が学年間で違いが生じている。これらは、学科間比較を踏まえて分析を行った。

表1 SSH コンピテンシー調査項目

1. 知識・技能

[A1]	① 授業で扱った自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、それに関する知識が身に付いていない ② 授業で扱った自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、それに関する知識がある程度身に付いている ③ 授業で扱ったこと以外にも、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解を深め、それに関する知識がある程度身に付いている ④ 授業で扱ったこと以外にも、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解を深め、それに関する知識を積極的に身に付けようとしている
[A2]	① 実験操作や加工についての技術・技能に自信がない ② 実験操作や加工における理論的な背景をある程度理解しており、テキストを見れば実験・加工ができる ③ 実験操作や加工における理論的な背景を理解しており、複数人で相談しながらであれば実験・加工することができる ④ 実験操作や加工における原理・理論を理解した上で、一人で計画・設計して実験・加工することができる
[A3]	① 物事を具体的かつ計画的に考えようとしていない ② 物事を具体的かつ計画的に考えようとしたことがある ③ 物事を具体的かつ計画的に考えようと努力している ④ 物事を具体的かつ計画的に考えることができる
[A4]	① 知識や技能を使って、課題解決するにはどうしたらよいかわからない ② 知識や技能を使って、課題解決を試みたことがある ③ 知識や技能を使って、課題解決するための努力をしている ④ 幅広い知識や技能を使って、課題解決することができる
[A5]	① 自分の研究が社会へ与える影響をまったく考えていない ② 自分の研究が社会へ与える影響はあまり考えていない ③ 自分の研究が社会に対してどのような影響を与えるかを考えることができる ④ 自分の研究が社会に対して与える影響を踏まえ、行動することができる

2. 思考力、判断力、表現力

[A6]	① 課題や仮説を設定することや観察・実験・製作などを行って、結果を分析することができない ② 課題や仮説を設定し、観察・実験・製作などを行って、結果をある程度分析・解釈することができる ③ 課題や仮説を設定し、観察・実験・製作などを行って、結果を分析・解釈することができる ④ 課題や仮説を設定し、観察・実験・製作などを行って、結果を分析・解釈して、さらに発展的なことを考えることができる
[A7]	① 物事について、問題点や課題を自ら発見することが苦手だ ② 物事について、問題点や課題を自ら発見することがある ③ 物事について、問題点や課題を自ら発見しようと常に努力している ④ 物事について、問題点や課題を自ら発見することができる
[A8]	① 物事を一面的にとらえがちである ② 物事を異なる複数の観点から考えようとするところがある ③ 物事を異なる複数の観点から考えようといつも努力している ④ 物事を異なる複数の観点から考え、それらをつなげる努力をしている
[A9]	① アイディアを考えることが苦手だ ② アイディア考えることはできるが、他者の真似をしていることが多い ③ 他者の真似をしていないアイディアをある程度出すことができる ④ 他者の真似をしていない自らのアイディアを出すことができる
[A10]	① 観察や実験したことを頭で整理することも、レポートにまとめることも苦手だ ② 観察や実験したことを頭で整理できるが、レポートにまとめることは難しい ③ 観察や実験したことを頭で整理し、レポートにまとめることができる ④ 観察や実験したことを頭で整理し、レポートにまとめ、外部に向けて発表することができる
[A11]	① 観察や実験したことを発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができない ② 観察や実験したことを発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができるが、生徒の前で発表するのはできない ③ 観察や実験したことを発表するための発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、生徒の前で発表することができる ④ 観察や実験したことを発表するための発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、外部に向けて発表することができる
[A12]	① 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができない ② 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができるが、生徒の前で発表することに抵抗がある ③ 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、生徒の前で発表することができる ④ 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、外部に向けて発表することができる

3. 学びにむかう主体性・人間性

[A13]	① 新たな知見や技能を得ようという姿勢など持っていない ② 自分の興味ある分野については、知見を広げたり技能を向上させようと努力している ③ 自分の興味ある分野以外でも、知見を広げたり技能を向上させようと努力している ④ 自分の興味ある分野以外でも、継続的に知見を広げたり技能を向上させようとしている
[A14]	① 課題に当たるとすぐにあきらめてしまう ② 課題を解決する際に、ある程度はあきらめずに解決しようとしている ③ 課題を解決する際に、粘り強く考え解決策を導こうとしている ④ 課題を解決する際に、いくつかの解決策を粘り強く考えて、一番よい解決策を導こうとしている
[A15]	① 観察や実験は個人で行いたい ② 先生が決めた班であれば、協働して、観察や実験ができる ③ 意見が合う人と協働して、観察や実験ができる ④ 多様な人々と協働して、観察や実験ができる
[A16]	① 科学技術とは無関係な分野で社会に貢献したいと思っている ② 科学技術をととして、学び続けたいと思っている ③ 科学技術をととして、社会に貢献したいと思っている ④ 科学技術をととして、在学中も卒業後も社会に貢献したいと思っている
[A17]	① 海外学校間交流には興味がないし、自分の将来を見据えても必要性を全く感じない ② 海外学校間交流を通して、他国の生徒と交流(オンラインも含めて)してみたい ③ 海外学校間交流を通して、相互研究発表会(オンラインも含めて)してみたい ④ 海外学校間交流を通して、連携した共同研究してみたい
[A18]	① 科学者・技術者の生き方を知り、自分の考えをまとめることができる ② 科学者・技術者の生き方を学び、自分の生き方の参考にすることができる ③ 科学者・技術者の生き方を学び、自分の生き方や学習、研究に役立てることができる ④ 科学者・技術者の生き方を学び、自分の将来の進路選択に役立てることができる

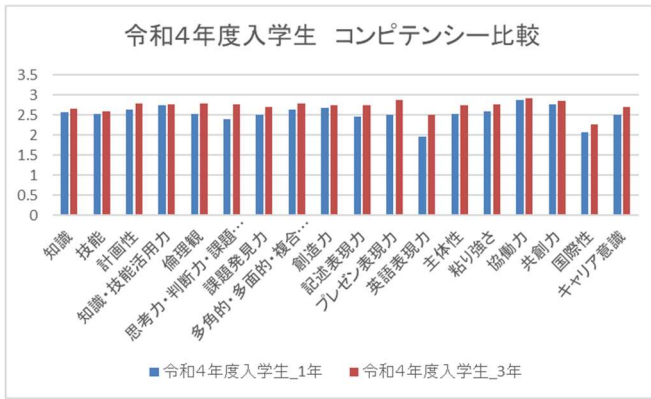


図1 令和4年度入学生コンピテンシー18指標

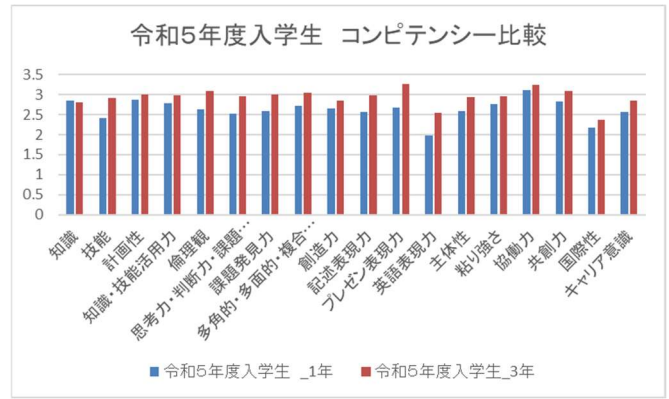


図2 令和5年度入学生コンピテンシー18指標

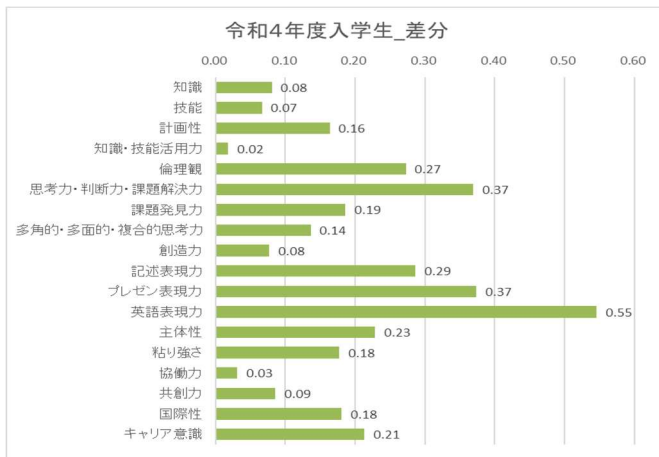


図3 令和4年度入学生コンピテンシーの変容



図4 令和5年度入学生コンピテンシーの変容

(2) SS 特別進学クラスと一般クラスのコンピテンシー推移の違い

① 【A1】知識について

令和5年度入学生【A1】知識のコンピテンシー推移、SS 特別進学クラスと一般クラスの比較を図5に示す。【A1】知識のコンピテンシーが最も下がった時期が1学年当初～1学年末となっている。このことから、入学時は自己評価が過分に高い状態になっており、本校の教育活動を受けて知識が不足していることを自覚したと言える。自己評価が下がった後に、SS 特別進学クラス・一般クラス共にコンピテンシーの伸長が見られており、2学年以降の教育活動によって、「授業で扱ったこと以外にも、自然の事物現象に対する原理・法則の理解を深め、それに関する知識が身に付いている」生徒が増えていると考えられる。

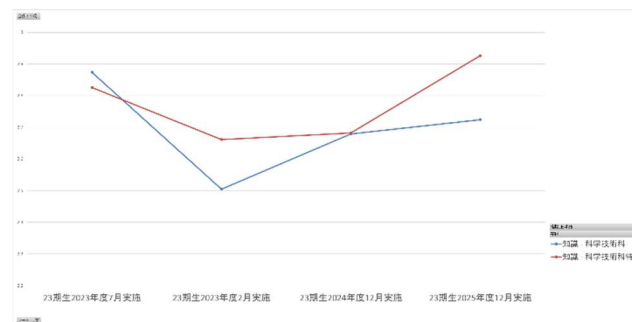


図5 令和5年度入学生【A1】知識

② 【A2】技能、【A7】課題発見力、【A11】プレゼン表現力の学年差について

令和4年度入学生と令和5年度入学生の【A2】技能、【A7】課題発見力、【A11】プレゼン表現力のコンピテンシー推移、SS 特別進学クラスと一般クラスの比較を図6～11にそれぞれ示す。3項目に共通して、SS 特別進学クラスは2学年共にコンピテンシーの伸長が確認できる。一方、一般クラスのコンピテンシーは学年間で違いがあり、特に2年次の取組による変容に差が生じていることがわかった。令和4年度入学生はSS 特別進学クラスの生徒へ外部研究発表会への参加を積極的に促していたが、令和5年度入学生からは一般クラスの生徒へも参加を促す形に拡大した。明確な目標が設定されることで、一般クラスの生徒の課題研究における観察や実験に取り組む姿勢、課題を発見する姿勢が変容し、「実験操作や加工における理論的な背景を理解し、実験・加工ができる」「問題点や課題を自ら発見できる」「プレゼンテーション資料を作り、発表できる」生徒が増加したと考える。

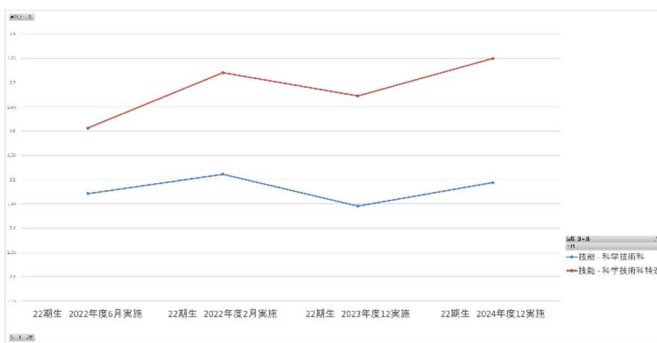


図6 令和4年度入学生【A2】技能

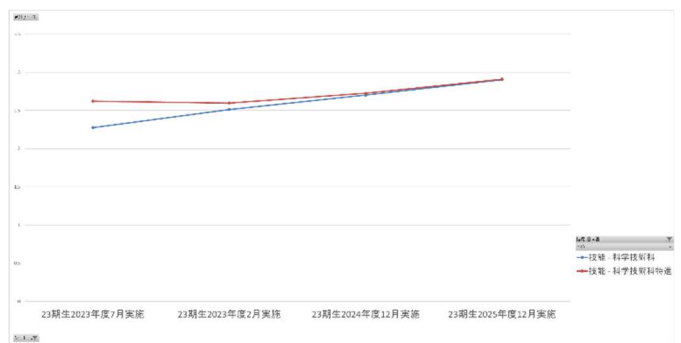


図7 令和5年度入学生【A2】技能

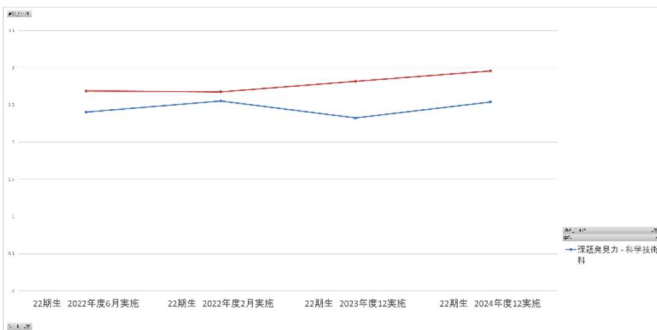


図8 令和4年度入学生【A7】課題発見力

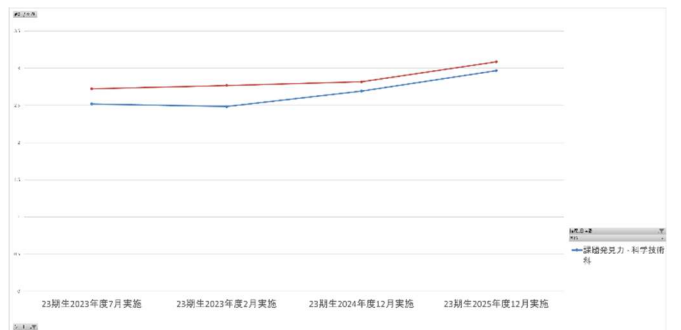


図9 令和5年度入学生【A7】課題発見力

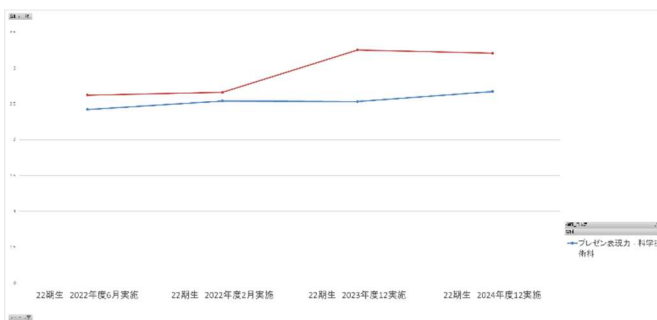


図10 令和4年度入学生【A11】プレゼン表現力

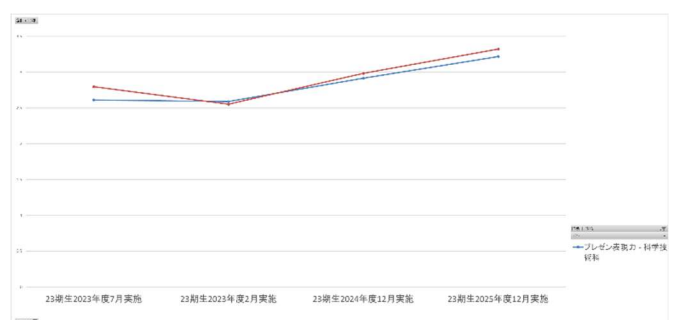


図11 令和5年度入学生【A11】プレゼン表現力

(3) 科学技術科・創造理数科における違い

令和6年度入学生【A3】計画性、【A5】倫理観、【A10】記述表現力、【A18】キャリア意識のコンピテンシー推移、科学技術科 SS 特別進学クラス・科学技術科一般クラス・創造理数科の比較を図12～14にそれぞれ示す。

確立した探究カリキュラムを中心に、課題研究や各教科の授業を通して学ぶ科学技術科は着実にコンピテンシーを伸ばしている。一方で、創造理数科は1期生のため、【A3】計画性の変容に差が生じたと考えられる。今後は、外部の研究発表会に積極的に参加させる予定であり、明確な目標に向けて計画的に準備し成果を出す経験をさせることで、改善を図る。

本校の創造理数科では、理数探究の授業において基礎研究に属するテーマ設定を推奨してきた。10年後、20年後の社会に役立つことを目指した研究を推奨していることが【A5】倫理観において、「自分の研究が社会へ与える影響」を考えている生徒の減少につながったと考えられる。また、カリキュラム上、実社会に活用されている科学技術と授業とのつながりが科学技術科と比較して少ないことから、【A18】キャリア意識について差が広がったと考えられる。

令和6年度入学生の創造理数科では、1学年より文章表現力の育成に力を入れてきた。令和7年度では図書室と連携し、研究テーマに関連した書籍を読む活動を実施した。その結果、【A10】記述表現力の伸長が図られたと考える。

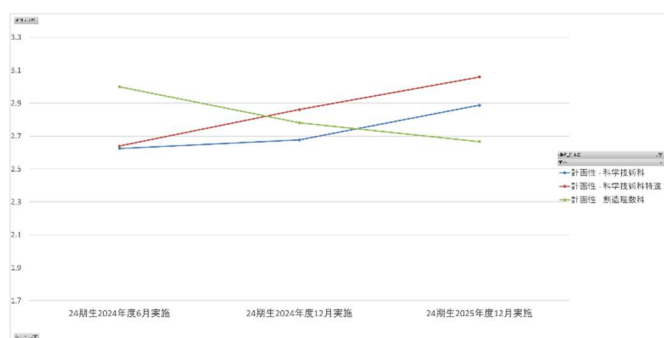


図12 令和6年度入学生【A3】計画性

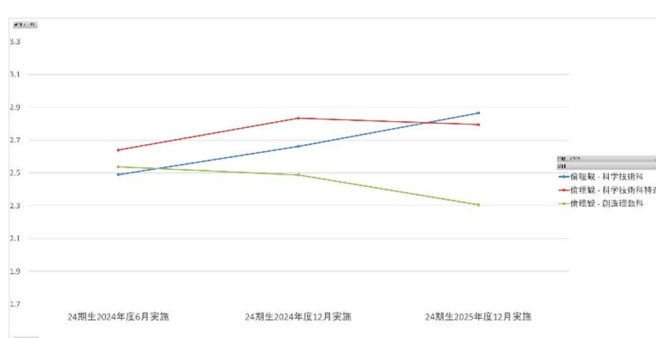


図13 令和6年度入学生【A5】倫理観

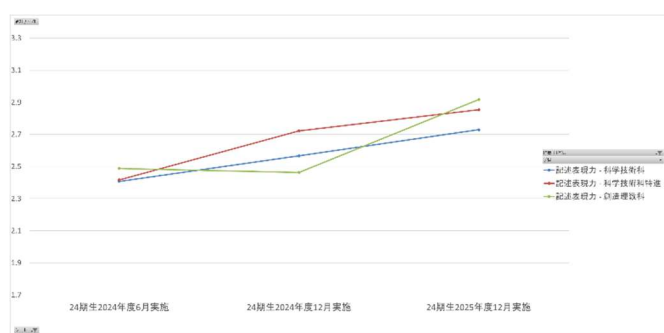


図14 令和6年度入学生【A10】記述表現力

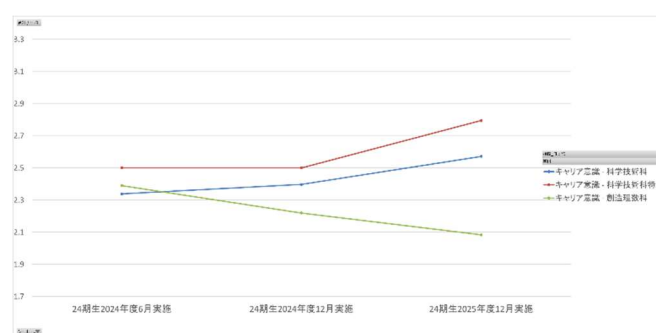


図15 令和6年度入学生【A18】キャリア意識

(4) 参加した取組がコンピテンシーの変容（1年間）へ与えた影響

令和6年度入学生のコンピテンシーの変容（1年間）を【A1】～【A18】の18指標で検討した。その際、SSH事業として実施している取組への参加有無が変容に与える差を、1学年12月時点でのコンピテンシー1～4の層別に比較し分析を行った。その結果、【A1】知識・【A5】倫理観・【A6】思考力・判断力・表現力、【A11】プレゼン表現力・【A17】国際性の項目について有意な差が検出された。

① 科学研究部への参加

・【A1】知識：「授業で扱った自然現象に対する概念や原理法則の理解、それに関する知識がある程度身に付いている」生徒の伸長が確認された。科学研究部に所属し研究活動を行うことで、授業で扱ったこと以外についても知識を獲得できたと考えられる。

・【A11】プレゼン表現力：「発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、生徒の前で発表できる」生徒の伸長が確認された。科学研究部に所属している生徒は研究活動を充実させ、早期に外部発表会へ出場させており、その成果が見られたと考える。

② 外部発表会への参加

・【A5】倫理観：「自分の研究が社会に対してどのような影響を与えるかを考えることができる」生徒が1年間でさらに伸びた。

・【A6】思考力など：「課題や仮説を設定し、観察などを行って、結果をある程度分析・解釈できる」生徒の結果分析力が大きく伸びた。また、上位層の低下抑制が確認された。

・【A11】プレゼン表現力：「観察や実験したことの発表資料を作成できるが、発表はできない」と答えた生徒の発表する力が大きく伸びた。

③ 国際発表・交流への参加

・【A17】国際性：「海外の学生と共同研究を行いたい」と考える生徒のコンピテンシーが維持されていることが確認された。国際発表や交流の機会を充実させることが、国際性を維持することにつながると思う。

④ 地域連携・ボランティアへの参加

・【A17】国際性：「海外学校間交流には興味がなく、将来を見据えても必要性を感じない」生徒の伸びが小さいことが確認された。

⑤ フィールドワークへの参加

・【A1】知識：「授業で扱ったこと以外にも自然の現象に対する概念や原理法則の理解を深め、それに関する知識を積極的に身に付けようとしている」生徒に大幅な低下が確認された。フィールドワークは、参加することで生徒の興味・関心を広げ、地域社会や自然環境への課題意識をもたせることができると仮説を立て実施している。今回の検証では、授業で学ぶこと以外の知識を身に付けようとする上位層に低下が見られた。学校外にて、専門家から実物を通して学ぶことで、身に付けるべき知識がまだ多くあることを自覚し、自己評価が下がったと考える。知識を身に付けようとする姿勢を再度もたせ、自ら調べるように指導することでさらなる成長につなげることができると思う。

表2 参加した取組アンケート

【A19】	科学研究部に所属していますか
【A20】	科学技術系部活動（ロボット部・MCG部・機械工作部・鉄道研究部・LEGO部）に所属していますか
【A21】	SSH委員会の委員ですか
【A22】	今年度、外部の研究発表会・コンテストへ参加したことがありますか。もしくは参加の予定はありますか？ （例：NICT（6月）、香川総文2025、SSH全国生徒研究発表会、千葉大理科研究発表会（9月）、各種オリンピック（物理・生物・情報など）、東京都内SSH指定校合同発表会など） ＊何らかの外部の発表会や科学技術系大会・コンテストへ参加した場合は、「はい」を選んでください。
【A23】	今年度、英語での研究発表（国際学会など）や国際交流（ソフトウェアマイスターとの共同研究など）に参加したことがありますか。もしくは参加の予定がありますか。
【A24】	「理系女子 研究交流会」等の女子生徒対象の研究発表交流会に参加したことはありますか
【A25】	今年度、地域の方と関わる事業に参加したことはありますか（例：猿江公園連携プロジェクト、ふしぎ祭エンス、江戸川区環境フェア、その他ボランティアなど）
【A26】	大学・企業などの研究施設の見学、研修に参加したことはありますか
【A27】	大学・企業などの研究支援プログラムに参加したことはありますか
【A28】	グローバル・スタディ・プログラム（8月）への参加をしましたか
【A29】	フィールドワーク（三浦海岸、尾瀬、西表島）へ参加をしましたか

（5）コンピテンシーと進学先との関係

令和4年度入学生（令和6年度卒業生）の進学先と令和6年12月に調査したコンピテンシーの関係性を調査した。進学先をスコア化し、コンピテンシー18項目の平均値との順位相関（Spearman）を図16、17に示す。コンピテンシー18項目の平均値と進学先との間には単調増加が見られたため、本校が設定したコンピテンシーを高めることが、生徒の進路実現に寄与することが示唆された。また【A14】粘り強さの項目が最も進学先スコアとの相関が強いことがわかった。

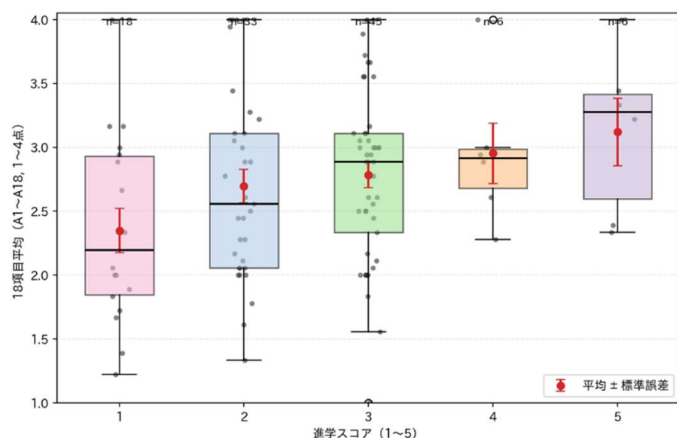


図16 進学先とコンピテンシー I

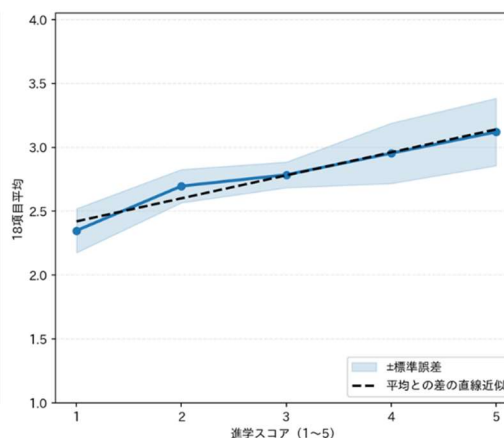


図17 進学先とコンピテンシー II

4. 成果

コンテスト及び研究発表会における出場本数・入賞本数・全国大会レベルでの入賞本数を図18・図19に示す。また、令和3年度～令和6年度の受賞歴（抜粋）、並びに令和7年度の主な受賞歴を表3、4に示す。これらの成果より、第Ⅲ期を通して科学技術の未来を切り拓く人材の育成を着実に進めることができたと考える。

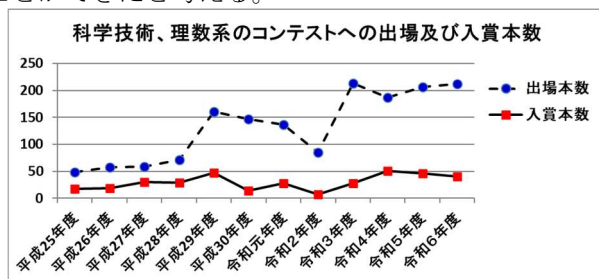


図18 コンテストへの出場と入賞数Ⅰ

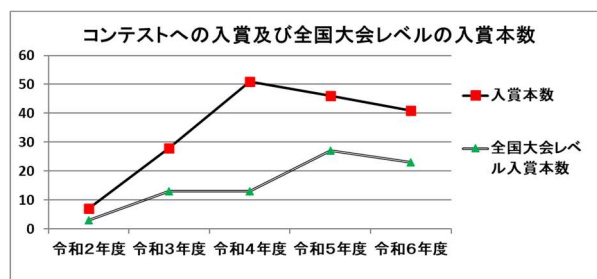


図19 コンテストへの出場と入賞数Ⅱ

表3 令和3年度～令和6年度 受賞歴（抜粋）

令和3年度	<ul style="list-style-type: none"> 令和3年度 SSH 生徒研究発表会 審査委員長賞 10th International Conference on Environmental Science and Biotechnology (ICESB 2021)（国際学会発表）2件 International Journal of Environmental Science and Development (IJESD)（国際論文査読通過）2件
令和4年度	<ul style="list-style-type: none"> 藤原ナチュラヒストリー振興財団第12回高校生ポスター研究発表 最優秀賞 日本生態学会第70回全国大会 審査員特別賞
令和5年度	<ul style="list-style-type: none"> 第47回全国高等学校総合文化祭 文部科学大臣賞 令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 ポスター発表賞 JSEC2023 審査委員奨励賞 国際論文査読通過 3件 10th International Conference on Advances in Environment Research 出場3件
令和6年度	<ul style="list-style-type: none"> 第48回全国高等学校総合文化祭 奨励賞 第15回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 奨励賞3件

表4 令和7年度主な受賞歴

令和7年度	国際発表	International Symposium on Multiscale Mutiphase Process Engineering2025	
		物理数学班 Reduction of Sulfation in Lead-Acid Batteries Using Ultrafine Bubbles	国際学会出場
	全国大会レベル	NanoScientific Symposium Japan 2025	
		物理数学班 Reduction of Sulfation in Lead-Acid Batteries Using Ultrafine Bubbles	最優秀ポスター賞
		バイテック情報普及会第9回科学教育大賞	
		第3分野課題研究 苔類の油体精油成分による防虫剤の開発	奨励賞
		千葉大学第19回高校生理科学研究発表会	
		物理数学班 自作システムによる銀河系の回転曲線・ダークマターの推定	優秀賞
		生物化学班 猿江恩賜公園における鳥類相と環境利用	DIC株式会社総合研究所 研究奨励賞
		生活科学班 空に舞うマイクロなものをCatch!!	DIC株式会社総合研究所 研究奨励賞
		第1回エコチル調査全国フォーラム	
		第3分野課題研究 都市公園のヒキガエルとマイクロプラスチックの関係について	環境省環境保健部企画課長賞
		第3分野課題研究 花粉の紫外線域における蛍光の特徴と花粉症リスク評価への応用可能性	優秀賞
		第3分野課題研究 ミツバチが教えてくれる都市の植生と子供の健康への影響	優秀賞
		若年者ものづくり競技大会 電子回路組み立て職種	
		ロボット部 コンテスト	敢闘賞（全国5位）
第8回中高生情報学コンテスト			
物理数学班 Java Scriptを用いたフォルマント音声合成ソフトの作成	入選		
令和7年度高校生みらい創造コンテスト			
理数探究 東京での災害時における屋根設置型太陽光発電の実用性評価	佳作		

V. 校内におけるSSHの組織的推進体制

校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH企画委員 皆川 潔

1. はじめに

新規指定の学校では校長のリーダーシップの下、学校全体としてSSHに組織的に取り組むための組織形態を新たに起こす必要がある場合も多いが、本校のSSH事業は第Ⅲ期目であり、既存の組織形態を引き継ぐこととし、指定時点では大きな変更を行っていなかった。

しかし、組織図上の大きな変更は伴わないものの、指定期間中に新規に発足した「創造理数科」に関する変更点が生じた。(創造理数運営委員会の設置や理数科目の設置など)

2. SSH推進に関わる部署等の学校組織上の位置付けや具体的な役割分担

前述のようにSSHの所管はSSH部等の新規分掌を設置するのではなく、既存の研究部内に設置するものとした。そのため、研究部はSSH事業とは直接関係をもたない通常の研究活動も所管することとなる。その全てを研究部が主体となって行うことは、作業量の面で現実的ではなく、何らかの手立てが必要となる。本校では研究部の働きは、SSH事業に関して発生する会計処理・事務処理と作成する報告物や広報物などの企画立案や収集、進行管理や他分掌との連絡調整等を行うことを主な内容とし、生徒への主たる指導は各教科に委ねる形で実施している。

3. SSH担当以外の教師の理解や協力を得るために行った取組

普通科ではSSHに関する取組は数学・理科の教員が当たる場合が多いと思われるが、本校は学校の設置目的により、全授業時数の約2割を受けもつ科学技術科の授業における取組が主体となる。そのため校内でSSHに主体的に関わる教員の数が相対的に多くなり、関わるのが自然である状況を醸成できた。また、SSHの各種行事への参加を通し、一般的に関わりが薄いと思われがちな、いわゆる文系教科の教員も、科学技術に触れる経験をすることができた。特に短期集中講座(担当教科の内容を離れ各教員がそれぞれに課題等を設定して行う授業)において、教科等横断型の取組が多数実施された。

4. SSH企画委員会の設置

年間の流れを確認し、各種課題を共有し、SSH事業の円滑な進行を図るための委員会としてSSH企画委員会を設置した。地域連携や広域連携の範囲、他の学校でもできる探究パッケージ、年度途中に生じた行事や講演会への対応方法など、実施する上で生じる課題点を整理・調整して、SSHを使いやすくする場として機能させた。

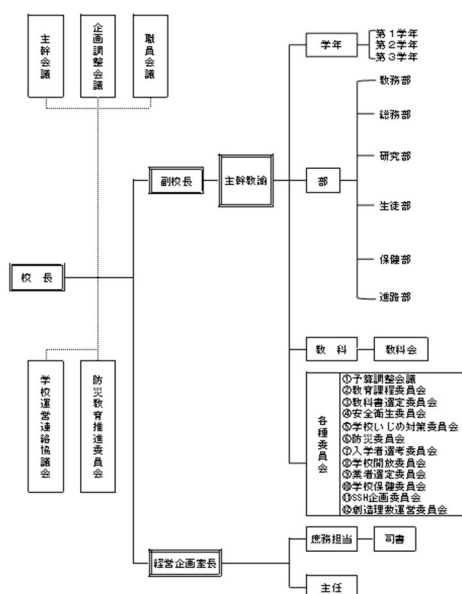


図1 組織図

VI.成果の発信・普及

成果の発信・普及について

SSH 企画委員 稲見 真梨

1. はじめに

本校では、「生徒が得意分野を活かしながら協働して探究活動を行うカリキュラム」と「海外の高校と共同研究するシステムの構築」の研究開発に取り組んできた。一方で、第Ⅲ期までに研究開発してきた様々な教育プログラムが公開、公表されることは少なかった。そこで、第Ⅲ期5年目にこれまでの教育プログラムや今年度実施した活動をこまめにホームページに掲載するとともに、公開授業を実施することで探究教育のモデル校として研究成果を社会に発信できるようにした。また、外部での実践報告や発表会、女子中学生や小学生対象の研究発表会など、成果の普及を行った。

2. 内容・方法

(1) ホームページ上の SSH 関連情報ページの改編

SSH 情報ページを改編し、生徒の活動、授業紹介、教材を公開

(2) 外部への実践報告

① 創造理数探究基礎の授業公開と座談会の実施

(月曜日 6、7 時間目の授業を公開 (全 5 回) 放課後に座談会を実施)

② SSH 活動報告会

(3) 研究発表会

③ 令和 7 年度全国高等学校総合文化祭 自然科学部門物理分野出場 (7 月 香川県)

④ SSH 生徒研究発表会 (8 月 兵庫県)

⑤ NICT オープンハウス 2025 学生ポスターセッション (6 月 NICT 主催 7 件受賞)

⑥ 高校生理学研究発表 (9 月 千葉大学主催 3 件受賞)

⑦ 女子生徒による理系女子研究発表交流会 (7 月 多摩科学技術高校、12 月 本校主催)

⑧ 課題研究発表会及び卒業研究発表会 (本校主催: 1～3 年生全員参加)

⑨ SSH 成果報告会 (東海大付属高輪台高校主催)

(4) 文化祭での成果の発信と普及

⑩ SSH 生徒交流会

⑪ SS 科学技術探究の授業内で行った「アート思考」の来場者向けワークショップの実施

(5) 国際交流事業

⑫ 光州ソフトウェアマイスター高校 (韓国) との共同研究

(10 月 韓国から来校、12 月 28 日～30 日 本校生徒 13 名が韓国にて共同研究発表を実施)

⑬ 海外派遣研修 (東京都教育委員会主催 1 月 18 日～25 日マレーシア 1 年生 4 名派遣)

(6) 地域交流、小中学生への科学技術の普及

⑭ Tokyo ふしぎ祭エンス (4 月 東京都主催)

⑮ 都立工科高校ドリーム・フェスタ (8 月 東京都教育委員会主催)

⑯ 都科技女子実習体験会 (8 月、3 月 本校主催)

(7) 日本科学教育学会における実践報告（令和7年3件）

- ⑰ [治具を活用した探究的ものづくり活動の実践](#)
- ⑱ [ロールモデルを示すことによる女子生徒の工業系高校への進学意欲向上の考察](#)
- ⑲ [創造理数科における探究活動に向けたワークショップの改善](#)

(8) 先進校視察の受入れ

令和7年度は国内外合わせて13件の視察受け入れを実施した。

フランス教育庁
香港 基督書院
学校法人鶏鳴学園 青翔開智中学校・高等学校
京都市京都工学院高等学校
インドネシア高等教育・科学技術省
埼玉県教育委員会及び大宮科学技術高等学校
翰林工業高等学校
神奈川県立神奈川工業高等学校
福岡市立博多工業高等学校
秋田県立秋田中央高等学校
愛知県立愛知総合工科高等学校
北海道札幌啓成高等学校
徳島県立徳島科学技術高等学校

3. 成果

今年度は光州ソフトウェアマイスター高校との共同研究が行われ、オンライン会議を経て、10月、12月には対面で交流し、研究発表を行うことができたことは大きな成果である。本校が研究開発目標に掲げている「海外の高校と共同研究するシステムの構築」の実現に向け、次年度以降も提携校と国際共同研究を行う組織体制づくりが求められる。

また、例年行っている地域交流に加え、中学生向けの実習体験や「創造理数探究基礎」の授業公開と座談会を行った。総合的な探究の時間の進め方、評価、組織体制の構築など、本校が第Ⅲ期5年間を通して作り上げたノウハウや教材を提示し、座談会形式で気兼ねなく話をすることができた。先進校視察も積極的に受け入れており、令和7年度は国外から4件、国内から9件受け入れた。来校した機関は、教育庁や科学技術省から普通科高校、工科高校、SSH校、SSH校でない学校まで様々であり、本校が実施している教育活動が広い範囲で注目を受けていると言える。

SSH情報も定期的に更新、公開する方法を確立したことで、令和7年度は50件の公開をすることができた。来年度以降は、SSH情報だけでなく、HP上に公開する教材を増やすとともに、使用後のフィードバックを活かしていく手法を確立することが必要である。また、近隣中学校の科学部との連携も進め、地域の理数教育の基幹校としての役割を果たしていく。

1. はじめに

本校では、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、科学技術分野における探究的な学習の充実に取り組んでいる。その一環として、将来の科学技術分野を担う人材の育成に向け、多様な生徒が主体的に研究活動に取り組める環境づくりを進めている。

一方で、理工系分野における女性の進学・進路選択については、依然として課題が指摘されている。進路選択に当たっては、生徒本人の興味・関心に加え、学校での学習経験や将来像のイメージ、さらには保護者の理解や意識も大きく影響すると考えられる。特に、理工系分野に対する具体的な学習内容や研究活動の姿が十分に共有されない場合、進路の選択肢として想定されにくくなる可能性がある。

そこで本校では、理工系分野に関心をもつ女子生徒及び保護者が、研究活動や学校生活を具体的にイメージできる機会を設けるため、保護者に対しても本校の教育内容や研究活動の実態を伝えることを目的として、「女子研究発表交流会」を実施している。本取組では、在校生による研究発表や交流、実際の学習内容や学校生活の体験を通して、理工系分野で学ぶ姿を可視化し、進路選択に向けた判断材料を提供することを重視している。

2. 仮説

本取組では、東京都に設置されている二つの科学技術科（東京都立科学技術高等学校及び東京都立多摩科学技術高等学校）が連携し、理工系分野に関心をもつ女子生徒及びその保護者に対して、在校生による研究発表や交流の機会を提供することが、理工系分野で学ぶ具体的な姿を可視化し、進路選択における判断材料の充実につながると仮定した。特に、同じ科学技術科であっても立地や校風の異なる二校の生徒が研究内容を発表し合い、相互に交流することで、理工系分野での学びや研究活動に対する多様なイメージが共有され、生徒自身が将来像をより現実的かつ具体的に捉えられるようになると考えた。

また、進路選択において大きな影響を与える保護者に対しても、合同で実施する研究発表会を通して、東京都立高等学校の科学技術科における教育内容や研究活動の実態をより広い視点から理解する機会を提供することで、理工系分野への理解が深まり、進学先選択に伴う不安の軽減につながると仮定した。

本取組を通して、理工系分野への興味・関心を持つ女子生徒が、二校の研究発表や交流を通じて自己の適性や可能性を見つめ直し、主体的に進路を検討するための基盤が形成されることをねらいとする。

3. 研究内容・方法

本取組では、理工系分野に関心をもつ女子生徒及びその保護者に対し、研究活動の実態や学校生活を具体的に伝えることを目的として、研究発表会と体験入学を組み合わせ実施した。研究発表会は、東京都に設置されている二つの科学技術科（東京都立科学技術高等学校及び東京都立多摩科学技術高等学校）が連携し、女子生徒による研究発表交流会として年度内に二回開催した。7月は多摩科学技術高等学校、12月は科学技術高等学校を会場とし、両校の研究環境や校風に触れる機会を確保した。発表は研究成果に加え、研究計画段階の内容も含めた構成とし、ポスター発表形式による質疑応答や

交流を通して、研究に取り組む生徒の姿勢や雰囲気が伝わるよう配慮した。また、講演会や卒業生との交流を行い、理工系分野における進路や将来像を具体的にイメージできる機会とした。

一方、体験入学は本校単独で実施し、科学技術科及び新設された創造理数科の学習内容や特色を、実習を通して具体的に伝えた。3Dデータを用いた金属加工や電子工作、測定及び化学分析実験など、複数分野を体験できる構成とし、背景となる科学的原理や技術的視点についても簡潔に説明した。実習後には在校生との交流の時間を設け、研究活動や学校生活について直接質問できる機会を確保した。

これらの取組により、研究発表会では研究活動の実際を「知る」機会を、体験入学では学習内容を「体験する」機会を提供し、女子生徒及びその保護者が理工系分野で学ぶ姿を多角的に捉え、進路選択に必要な判断材料を得られるようにすることを意図した。

4. 成果・検証

本取組を通して、理系分野に関心をもつ女子生徒及びその保護者に対し、理工系分野で学ぶ姿を具体的に示す機会を提供することができた。二校合同で実施した研究発表会では、在校生による研究発表やポスター発表、質疑応答や交流を通して、研究成果だけでなく、研究に取り組む過程や姿勢が可視化された。これにより、参加者が研究活動を身近なものとして捉える契機となったことがうかがえる。また、7月と12月で会場を分けて開催したことで、異なる研究環境や校風に触れる機会が生まれ、同じ科学技術科であっても多様な学びの在り方があることを示すことができた。発表を行った在校生にとっても、自身の研究を他者に説明する経験を通して、研究内容を整理し振り返る機会となった。

一方、本校単独で実施した体験入学では、科学技術科及び新設された創造理数科の学習内容や特色を、実習を通して具体的に伝えることができた。実習後の在校生との交流により、参加した中学生が学校生活や研究活動の雰囲気を含めて理解を深めている様子が見られた。

これらの取組から、研究発表会と体験入学を役割分担して実施することで、研究活動の実際を「知る」機会と、学習内容を「体験する」機会の双方を提供できた。理系分野への関心をもつ女子生徒が、自身の進路について主体的に考えるための基盤が形成されつつあると考える。



実験体験教室の様子



女子生徒による研究発表会の様子

1. はじめに

都立科学技術高校（以下、本校）では、9月上旬に、本校文化祭である四葉祭が開催される。新型コロナウイルス感染症が落ち着き、入場制限がなくなった令和7年度より多くの来場者が訪れた。四葉祭と同時に開催されるSSH生徒交流会では、他校生徒を招いて本校生徒と合同でポスター発表による研究発表会を行っている。研究発表会では、発表生徒同士や来場者と発表者同士の交流が活発になるように、投票制度や意見交換の時間を設けている。

令和5・6年度は、本校近隣にあるIndia International School In Japanの生徒を招き、参加生徒が国際交流をする場となった。また、令和7年度は、本校科学技術科1学年の生徒が学習している「SS科学技術探究」の授業を、来場者や交流会の参加生徒を対象に実施し、研究交流だけでなく日々の授業についても触れることのできる交流会となった。

2. 目的

第一に、本校生徒が研究交流を通じて、生徒間同士が積極的に交流を行い、自身の研究活動を深める機会とする。第二に、本校生徒が行う研究活動や学習について、教育関係者及び地域の方に広く周知する機会とする。

3. 研究内容・方法

（1）実施日

令和5年度から令和7年度までの3年間は、9月中旬に行われる文化祭と同日に開催した。

（2）場所

本校 1階サイエンス・スクエア

（3）対象

本校2・3学年生徒希望者20名程度がポスター発表を行い、本校SSH委員会所属生徒24名が生徒交流会の運営を行った。また、他校生徒が発表者として参加した。

（4）交流会参加校

令和5年度 東京都内・外12校

インターナショナルスクール1校 India International School In Japan
さくらサイエンスプログラムにて招聘された St. Mary' s School (インド)

令和6年度 東京都内3校

インターナショナルスクール1校 India International School In Japan

令和7年度 東京都内2校

（5）時程

10:00～14:00

（6）流れ

令和5・6年度

10:00～12:00 ポスター発表による研究交流会

13:00～14:00 本校 SSH 委員が交流会に参加した他校生徒に向け、文化祭案内
令和7年度

10:00～12:00 ポスター発表による研究交流会

13:00～14:00 SS 科学技術探究の授業体験会

4. 成果・検証

(1) 国際交流

令和5・6年度では、インターナショナルスクール及びインドの St. Mary's School が参加し、本校生徒にとっては英語でのコミュニケーションをとる機会となり、研究交流を通じた国際交流の機会となった。課題としては、研究に関するコミュニケーションを英語で行うことに、ハードルを感じる生徒も少なくないことである。英語教育はもちろんであるが、日頃から質問する力の育成に取り組む必要がある。



St. Mary's School との研究交流の様子

(2) 授業体験会

令和7年度は、SSH 生徒交流会に参加した他校生徒及び文化祭の来場者を対象に、本校1学年が学習する「SS 科学技術探究」の授業を体験する授業体験会を行った。参加者としては、本校への入学を希望する中学生や、交流会に参加した他校生徒、保護者の方、地域の方など様々であった。

実施内容としては、授業担当者と、本校 SSH 委員である生徒がファシリテーターとなり「アート思考」について1時間の授業を実施した。本校での研究活動について、発表会を通してだけでなく、実際に授業を体験することで、その一端を周知することができた。

(3) 課題

課題は2点ある。第一に、本校生徒の本交流会への参加率である。生徒交流会は、文化祭期間のため、他団体の活動時間と重複して生徒は参加することが難しい。国際交流の場や、研究交流の場として開催するためには時期の検討が必要である。

第二に、9月中旬という開催時期についてである。9月中旬は、多くの都立高校が文化祭を開催しているため、他校生徒が SSH 生徒交流会に参加することが難しい現状にある。

以上の課題点から、SSH 生徒交流会は、他校生徒と研究交流をする会としてではなく、本校の研究活動について、卒業生や地域の方々、保護者など本校の教育活動に関わる方々との研究交流を行う場として継続することを検討する。

Ⅶ. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

SSH 企画委員 巻木 大輔

1. 研究開発実施上の課題

本校ではこれまで科学技術科に設置している課題研究系科目を探究力育成のための中心科目として位置付けて教育課程を編成し、指導に当たっては様々な研修と関連付けながら教科を越えた連携を図り教育活動を行ってきた。令和6年度に開設した創造理数科においても、1学年から3学年まで課題研究系科目を設定し、本校に在籍する全ての生徒を対象として課題研究関連科目を中心とした3年間の体系的な探究力育成カリキュラムを研究開発・実践している。

探究力の育成に当たっては、「科学技術探究」において本校独自の探究プログラムを開発し、課題発見に用いる思考法や技術者倫理について着実に身に付けさせるとともに、科学技術科教員に加えて普通教科教員も「SS 工学技術基礎」や「SS 卒業研究」に携わることができるようにし、教科横断的な指導を実践してきた。その結果、各種学会での研究発表や科学コンテスト等での発表数が増加し、令和5年度第47回全国高等学校総合文化祭かごしま総文自然科学部門において文部科学大臣賞を受賞するなど、研究開発の成果が着実に表れてきている。中間評価では、本校の課題研究が領域横断型であり研究テーマ領域が広いとの評価をいただき、教科横断的な教育プログラムの成果が工業高校系のSSH校の特徴として定着してきている。

国際性の教育プログラムの研究開発にも力を入れ、台湾、インド等の学校と継続的に対面及びオンラインでの国際交流を実施してきた。令和6年度には台湾の台北市立木柵高級工業職業学校に加えて台北市立麗山高級中学と、令和7年度には韓国の光州ソフトウェアマイスター高校と連携協定を結び、国際共同研究に向けた国際交流を行ってきた。国際性の向上や英語での研究発表力については、研究開発課題の一つとして掲げており、生徒の英語に対する意識変容をねらったMINDSETプログラムを含む国際性教育プログラムの研究開発に取り組んできた。韓国の光州ソフトウェアマイスター高校とは、第2学年を中心に共同プロジェクトに取り組んでおり、12月には韓国でプロジェクトの成果を発表した。継続的な国際性教育の結果、令和3年度から令和6年度までにおける英語での発表件数は24件、国際学会等での論文掲載・発表件数は12件であった。令和6年度卒業生の「英語表現力」についてのコンピテンシー調査では、3年間で29%から48%まで大幅に向上しており、研修プログラムや国際交流の成果がでてきている。

第Ⅲ期の研究開発の成果が着実に表れてきている一方で、課題も明らかになってきた。

(課題1) 仮説立案・考察の理論的基盤の不足

校内で実施した科学技術科の卒業研究発表会において、生徒が作成した研究ポスターを対象に、AIによる自動評価を実施した。評価観点としては、本校がSSH事業で重点的に育成を図っている「探究力」の6項目(①課題発見力、②仮説・計画立案力、③実施・分析力、④論理的思考・考察力、⑤表現・伝達力、⑥協働・主体性)を設定した。AIを使用する際は、各観点についてルーブリックを作成し、そのルーブリックに従ってポスター内容を分析させた。その結果、③実施・分析力については、実験操作・装置活用・データ収集の正確さは高く、複数回実験や機器分析を適切に行っており、科学的技能の到達度は非常に高いことが分かった。

一方で、②仮説・計画立案力及び④論理的思考・考察力において、「仮説の理論的根拠が弱い」「結果の説明はできているが、原因推定や理論との照応が弱い」などの課題があり、研究の理論的背景の

理解が浅く、実験結果を科学的概念や理論モデルを用いて説明する力が弱いことが分かった。第Ⅲ期の取組においては、理論を重視したSS特別進学クラスを設置し、一般クラスとの協働により全体の探究力が向上することをねらいとしたが、協働の仕組みが生徒の自主性に委ねられていたため十分に機能せず、両クラス間の知識の循環が限定的であった。全ての生徒が「理論的背景に基づいて仮説を立て、その理論を用いて結果を解釈できる」力を身に付けるための探究カリキュラムの構築が必要である。

（課題2）国際性への関心の二極化

MINDSETプログラムに参加した生徒のアンケートでは、94%以上（令和6年度参加者）が英語でのコミュニケーションに積極的になったと回答しており、苦手意識の改善に一定の効果が見られた。また、令和6年度卒業生のコンピテンシー調査では、66%の生徒が「研究を英語で発表できる」と自己評価しており、台湾やインドの高校との定期的な国際交流や、英語科での探究活動と絡めた授業内での取組の成果が表れている。一方で、「英語での発表に抵抗感を覚える」「英語で発表できない」と自己評価する生徒が34%であった。国際性への高い関心をもつ生徒が育っている一方で、意欲の低い生徒も一定数おり、国際性への関心の二極化が生じていることが明らかとなった。現状では、対面による国際交流は年1、2回程度の実施にとどまっており、参加できる生徒数も限られている。より多くの生徒に国際性への関心を喚起し、国際的視野や多様性を尊重する態度を育成するためには、単発的な国際交流ではなく、継続的かつ計画的に国際交流を位置付けた教育活動の展開が必要である。

（課題3）コンピテンシー調査結果の評価・分析方法の検討

第Ⅲ期の取組から、コンピテンシー調査をSSH事業の評価に活用できる可能性が示唆された。一方で、コンピテンシー値の上下には自己評価特性や環境要因など複数の要因が影響するため、単純に数値の変化を事業の成果として捉えることはできない。より多面的な検証が必要であり、コンピテンシー調査をSSH事業の効果検証に活用するための分析手法についてさらなる研究開発が必要である。また、運営指導委員会において、コンピテンシーの調査結果を生徒にフィードバックすることが教育効果につながるのと指摘を受けた。コンピテンシー評価の効果的なフィードバックの在り方と、その効果の検証方法についてもさらなる研究開発が必要である。

（課題4）SSH成果の公開・普及

第Ⅲ期においては、多くの教材や探究プログラムを研究開発してきたが、それらの成果を十分に体系化できておらず、他校や地域への普及が限定的であった。第Ⅳ期では、これまでに蓄積した教材や指導手法を整理・発信し、他校との共同活用や連携授業等を通じて、地域全体の理数探究教育を牽引する拠点校としての役割を果たす取組を推進する。校内の体系的な探究カリキュラムの構築と併せて、近隣の小・中・高等学校との連携を通じ、探究的な学びを地域全体に広げる仕組みを構築することで、理系教育の質的向上と人材育成の地域的波及を図る必要がある。

（課題5）理系女子育成プログラムの開発

中学生を対象とした理系分野への興味喚起を目的とする実験体験教室や女子生徒による研究発表会など、理系女子の育成に力を入れてきた。しかし、女子生徒の将来のキャリア形成につなげるための継続的な支援体制が十分に整っていない。したがって、入学後の女子生徒を対象とした体系的な理系女子育成プログラムを開発し、探究活動やロールモデルとの交流等を通じて理系分野への志向性を一層高める必要がある。

2. 研究開発の仮説

- (1) 自然科学の基礎教養を幅広く学び、論理的思考を身に付けた創造理数科と、実験やデータ収集など実践的な科学的技能を身に付けた科学技術科が協働する仕組みを、カリキュラム上に位置付けることで、理論と実践を往還する学びの場を構築し、理論を踏まえた仮説設定から実践による検証・考察に至る一貫した総合的探究力の育成を図ることができる。また、3年間の探究科目を縦断的に設計し、それぞれの段階の到達目標を明確にすることで、総合的な探究力の定着が期待される。
- (2) 継続的かつ計画的に国際交流を位置付けた教育活動の展開により、生徒が英語を実際のコミュニケーション手段として活用する機会が増え、国際的な視野と多様な価値観を尊重する態度を養うことができる。また、国際共同研究プロジェクトによる国際交流を通して英語による科学的コミュニケーション力や協働的な課題解決力を高めることで、国際社会で活躍する科学技術人材の育成につながることを期待される。
- (3) コンピテンシー調査結果を基に、全校生徒にフィードバックを行い、自己の成長を意識させる仕組みを導入することにより、生徒の主体的な探究的態度の定着につながることを期待される。また、コンピテンシーの分析手法の確立により、教育活動やカリキュラムに対して根拠に基づく改善が可能となる。さらに、教員間で共有可能な教育活動の評価指標として機能することで、学校全体で探究力を育成する指導の質の向上と、SSH 事業の持続的な発展につながることを期待される。
- (4) これまでに構築した研究開発教材や探究プログラムを体系化し、他校や地域と共有・共同活用する仕組みを構築することにより、本校で培われた探究カリキュラムや指導手法が地域全体に波及し、地域の理数探究教育の質的向上が期待される。また、他校との連携を通じて教員同士の相互研修や実践知の共有が進み、地域全体で探究的な学びを支える教育ネットワークが形成されることで、持続的に理系人材を育成する体制の確立につながる。さらに小・中学生向け理科体験や本校の探究活動の公開により、地域全体で理科・科学に興味をもつ生徒を増やし、将来の理系人材の裾野を広げることが期待される。
- (5) 中学・高等学校の女子生徒を対象に、ロールモデルとの交流を組み込んだ理系女子育成プログラムを実施することにより、女子生徒が理系分野での学びを自分事として捉え、主体的に探究に取り組む意欲や将来のキャリア形成への見通しを高めることができる。また、継続的な支援を通して、女子生徒同士の学び合いや自己肯定感の向上が促され、理系分野への進学意識や理系探究活動への参加率の向上が期待される。

3. 研究開発の方向性

第Ⅳ期では第Ⅲ期の課題を踏まえ、科学技術科と令和6年度に新設した創造理数科の特徴を活かした二科協働の探究カリキュラムを確立し、学校全体で生徒の探究力を育てる仕組みを構築し、探究教育のモデル校として研究成果を社会に発信していく。

(1) 目的

本校が第Ⅲ期までに研究開発してきた様々な教育プログラムを深化・精選・統合し、総合的な

探究力を確実に身に付けさせるための体系的な探究カリキュラムを開発する。さらに、地域の探究学習の基幹校として、SSH 研究開発の成果を他校へ普及させ、地域の探究教育の中心的な役割を担うことを目指す。

(2) 目標

- ①二科協働による総合的な探究力を身に付ける探究カリキュラムの開発
- ②世界と協働する科学技術人材を育成する体系的な国際性育成プログラムの開発
- ③コンピテンシーを活用した主体的探究態度育成モデルと SSH 事業改善モデルの開発
- ④地域全体の理数探究教育を牽引する基幹校としての役割の確立
- ⑤地域と連携した中高理系女子育成プログラムの開発

(3) 研究開発内容

今後の研究開発においては、創造理数科と科学技術科の両科が有する特色を活かしながら、互いの強みを組み合わせた“二科共創型探究教育モデル”を一層深化させることが中心となる。まず、1 学年で育成した論理的思考力・課題発見力・科学的技能を基盤として、2・3 学年の課題研究へと確実に接続する体系を強化する。さらに、2 学年では合同ゼミによる理論と実践の往還型学習の時間を設定し、両科の生徒が異なる視点で研究内容を批判的かつ建設的に検討する場をカリキュラム上に位置付ける。議論を通じた相互支援や共同研究の創出を促進し、「独りで探究するのではなく、学際的に協働して探究を深める」学習文化の醸成を図る。

加えて、国際的視野の育成を目的としたグローバル探究プログラムを体系的に発展させる。Stage1～3 の三段階構造により、全ての生徒の国際性への関心を高めつつ、英語による科学的コミュニケーション力を着実に育む。特に海外連携校との国際共同研究については、オンライン会議等を活用した議論の活性化を図り、生徒が国際的な協働を通して研究を進める能力をより高いレベルで獲得できる仕組みを構築する。

さらに、地域や他校との連携を拡充し、探究教育の成果を地域に普及させる取組を継続的に発展させる。授業公開や意見交換会、小・中学校との連携、女子中学生向けのプログラムなどを通して、探究教育に関する知見を共有し、学校間のネットワーク形成を推進する。これにより、地域全体で探究的な学びの質を高めるとともに、生徒が社会とつながりながら学ぶ機会を広げる。

これらの取組を総合・組織的に推進することで、本校が目指す将来の科学技術人材の育成を図っていく。

4. 研究開発の持続的な実現に向けて

研究開発を持続的に推進するためには、学校全体の協働体制が不可欠であり、研究開発の理念を全職員で共有するとともに、全校体制で研究開発を行う仕組みを制度化し、適切な成果の評価・フィードバックを実施することが重要である。研究開発への理解を深めるための定期的な教員研修や校内掲示の実施、プロジェクトチームの編成による全校体制の仕組みづくり等により、学校として計画的かつ継続的に研究開発を推進していくための基盤整備を図る。

1. 令和7年度 SSH 運営指導委員会 会議録

1. 令和7年度第1回 SSH 運営指導委員会

- (1) 日時 令和7年6月11日(水) 15:45～16:55
(2) 内容 ①学校長あいさつ ②学校紹介及びSSH事業概要説明
③成果報告 ④指導・助言

<指導・助言>

探究活動及びカリキュラムの整理・重点化

- ・創造理数科と科学技術科における探究活動の目的や到達点の違いを明確にし、それぞれのカリキュラム上の位置付けを整理する必要がある。
- ・取組を過度に拡大するのではなく、効果検証を行いながら重点化を図り、学校として取り組むべき活動を明確にすることが重要である。

生成AI・DXの活用とSSH校としての役割

- ・生成AIを校務支援や授業改善の補助として活用し、教員の負担軽減につなげる視点が求められる。
- ・SSH指定校として、自校内での実践にとどまらず、他校への波及を意識した取組を進める必要がある。

成果発信及び教材公開の在り方

- ・教材や成果の公開については、活用状況が把握できる仕組みを整えた上で、計画的かつ慎重に進める必要がある。
- ・学校の取組が適切に伝わるよう、情報発信の内容や方法を工夫することが求められる。

理系女子の育成及び早期段階からの取組

- ・理系女子の育成を学校の特色の一つとして位置付け、計画的に取り組むことが望まれる。
- ・高校段階に限らず、小・中学校段階も視野に入れた継続的な取組を検討する必要がある。

2. 令和7年度第2回 SSH 運営指導委員会

- (1) 日時 令和7年9月16日(水) 15:30～16:30
(2) 内容 ①学校長あいさつ ②本校のSSHの活動報告
③指導・助言

<指導・助言>

創造理数科と科学技術科の関係性

- ・両学科の連携や共同プロジェクトの内容が分かりにくい。
- ・「科学的デザイン力」という言葉について、科学技術科ではイメージしやすいが、創造理数科における意味や具体像が不明瞭である。
- ・現状の時間割上は同時間帯でも、実質的な交流や共同が成立していない。
- ・創造理数科と科学技術科の連携は、まず科学技術高校内の3分野(機械・電気・化学等)を軸にした連携から進めるとよい。
- ・「教科横断」は普通科的発想に限らず、科学技術高校ならではの分野横断を強みとして打ち出すと良い。

外部連携・英語教育

- ・企業（例：島津製作所）など外部人材の活用が十分ではないため、積極的な活用が期待される。
- ・工業技術英語など既存の強みを生かし、英語に触れる機会を増やす大胆な取組も検討価値がある。

計画書・第Ⅳ期申請に向けて

- ・今回の指導委員会で出た意見を基に第Ⅳ期の目標を明確にし、計画書を具体化・発展させていく必要がある。

3. 令和7年度第3回SSH運営指導委員会

(1) 日時 令和7年2月14日(水) 15:30～16:30

(2) 内容 ①学校長あいさつ ②本校のSSHの活動報告
③指導・助言

<指導・助言>

コンピテンシー調査の仮説設定と分析の高度化

(1) 調査設計・分析方法の課題

- ・影響を与えた「インプット（要因）」が明確でなく、分析の前提が不十分である。
- ・グラフ提示のみでは意図が伝わらず、仮説に基づく分析が必要である。
- ・コース間比較では単純な平均比較ではなく、「入学時との差の推移」を示すべきである。
- ・差が縮まっている指標（例：創造性）こそ改善ポイントとして掘り下げるべきである。

(2) 結果の解釈と活用

- ・学科間で差が出ることをどう評価するか（良いことか、改善対象か検討すべきである）。
- ・学年差から、入学者層の特徴と指導方法の関連を分析する視点が不足している。
- ・コンピテンシーは「大学での充実」に関わる可能性がある。卒業後の追跡調査（大学満足度との関連）や、小中高連携による発達段階別に調査することも検討の余地がある。
- ・課題研究がどのコンピテンシーにどう作用するのか、仮説を明確にすべきである。
- ・エージェンシー（主体性・リスクを引き受ける力）の伸長との関連も重要である。

課題研究を軸とした二科協奏カリキュラムの深化

- ・理論的基礎付けの有無が実験後の成果を左右する。
- ・科学技術科は理論と実践を掲げているが、理論面の強化が課題である。
- ・課題研究発表だけでは特色にならないため、専門性の引き出し方が鍵である。
- ・第Ⅲ期で培った成果の波及とJST指摘事項の改善が第Ⅳ期の課題である。

生成AIの登場による育成目標の再定義

- ・生成AIの登場が、活動成果の見え方を変える要因となっている。教員が生徒のどのような力を伸ばしたいのかを明確にし、AI活用の位置付けを整理する必要がある。
- ・読解力・論理構成力の育成（他者の文章を読む経験）が急務である。

2. 課題研究テーマ一覧

表1 令和7年度 3学年課題研究テーマ一覧

機械・制御工学系		26 人流シミュレーションを用いた渋滞の要因発見	
1	玉乗りロボットを利用したグリップ実験	27	ビジュアルプログラミング言語の翻訳
2	掴み動作における応力分散のためのグリップ設計とその効果	28	オンライン上における表情分析ツールの研究
3	垂直軸型風力発電機への探求	29	色覚異常者の見え方を健常者に近づけるために
4	教室内の座席の温度の均一化	30	AIを利用した音声認識の技術について
5	手書き補助システムの制作	化学・バイオ系	
6	重いすで段差を乗り越えるための車輪づくり	1	ウルトラファインバブルによるメタン発酵への影響
7	フクロウの羽を模倣したドローン翼の改良	2	マンガローブの水質浄化能力の評価
8	曲面による弁当箱の改善	3	カルボキシメチルセルロースを用いた高吸水性高分子の調製
9	ロボットを用いた遊樂所の改善策	4	ハエトリグモが置かれた状況に応じた行動の違い
10	マグナス効果による水中翼船の揚力向上	5	苔の苔類の調査
11	火災時における要救助者探知システムの開発	6	UFBが酵母に与える影響
12	スロープを用いた学校建築～階段を使わないで移動できるようにする～	7	フキコマの環境適用
13	教材用に向けたブームランの作製	8	乳酸菌と大腸菌による培地のpH変化の測定
14	災害時のための緊急蓄電池の作成	9	魚類相を通じた江東区内部河川環境の考察
15	衣服の防水化の見え目と機能性の両立	10	スイカの皮に含まれる成分を利用した食品の防腐作用の研究
16	圧縮発動機への挑戦	11	Reduction of Sulfation in Lead-Acid Batteries Using Ultrafine Bubbles
17	安価な融雪マットの開発	12	狭江恩賜公園におけるプランクトン及び水質調査
18	リブレット獲途を用いたロケットの上昇効率化	13	アルテミアの脱殻処理について
19	宇宙エレベーター車輪配置の検証	14	コーヒーかすを用いた水質浄化
20	重いす介助者の為の車椅子製作	15	アントシアニンを用いた藍染の再現
21	柔らかく安全なロボットアームの精度向上	16	UFBが炭酸飲料への影響
電子・情報工学系		17	硝酸銀の高液から銀ナノ粒子の調製
1	MRデバイスを活用した小規模シミュレーションソフトの作成	18	ハエトリソウの記憶力
2	薬の飲み忘れ防止システム	19	寒天培地上での椎茸の子実体形成条件を明らかにする
3	東京の都市農業の統計学的分析研究	20	チョコレートを用いた水質浄化
4	画像補正と逆補正の簡易化研究	21	ウルトラファインバブルを用いた乳液の作成
5	日記アプリの開発	22	スイートパプリの糖もと虫食環境の関係
6	異なるOS間における近距離通信および識別方法	23	河川中とヘドロ中のMP
7	勉強と音楽についての関係	24	UFBによる野菜の長期保存方法
8	将棋ソフトの評価値を取り出す	25	炭酸/アノサイト化原骨による重金属吸着～食品廃棄物の有効利用を目指して～
9	異なるOS間における近距離通信及び識別方法	26	廃棄牛乳からカゼインプラスチックフィルムを制作する
10	見やすさと手軽さを重視したオンラインでの駅構内図の表示	27	凍結解凍法によるセルロースを基材としたヒドロゲルの調整
11	ICTを活用した野球の打順最適化シミュレーション	28	ハエトリグモが付着盤を付ける頻度について
12	サーモグラフィーを用いた人間識別の自動化	29	樟脳を用いた虫除けの作成
13	VRを用いた物理教材の提案	30	大腸菌の増殖にもたらす活性炭の作用について
14	ICチップを利用した忘れ物通知システムの制作	31	天然甘味料と人工甘味料
15	トレーディングカードにおける傷を自動で評価するシステムの開発	32	クラゲの有効活用方法
16	紙幣と額面を使用したコントローラーの制作とそれを利用した脳波パターンの記録	33	ゼミの抜け殻のキッチン利用について
17	安価な筋電義手の作成方法の開発	34	ルッコラの寒天縛め
18	プログラミング学習におけるChatGPTの有用性	35	鳥類調査からみる都市公園の鳥類相と多様性
19	五線譜からタブ譜に	36	落ち葉で界面活性剤はとれるのか
20	人を停止させる研究	37	都市公園におけるヒキガエルの食性について
21	広報技術におけるユーザビリティ向上のためのUXデザインの検討と実践	38	植物を利用した抗菌
22	自作電波望遠鏡を用いた太陽の5分振動の観測	39	活性炭性炭を利用した環境浄化
23	主成分分析を用いた月のスペクトラムの調査	40	植物の大腸菌への抗菌作用について
24	専門知識の発信法及び科学技術高校の魅力可視化についての研究	41	茶殻を用いた吸水紙の調整
25	大学三向けの便利な website 開発～情報表示の工夫とOCRによる自動分類～	42	廃棄アクリル板のけん化による吸水性高分子の合成

表2 令和7年度 2学年(科学技術科) 課題研究テーマ一覧

機械・制御工学系			
1	花が咲くシードペーパーを利用した鉛筆作成	5	太陽光照明システムのダクトの改良
2	避難用テントにつける ～制震ダンパーの提案～	6	〈プレート状折りたたみ傘〉新しいカタチで新しいニーズに応える
3	換気扇の効率の良い換気	7	イカサマサイコロ作成について ～確実な勝利を～
4	防音室をもっと身近に ～低コスト高性能を目指して～	8	作業をする上で最適な照明の照度について
9		9	風力発電の新ブレード開発 ～風力発電の発電量向上のための新たなブレード開発～
		10	ワイヤー駆動式ロボットアームにおける握力制御の安定化
		11	水素ロータリーエンジンの実用化に向けて
		12	初心者でも扱いやすいバイプレッションルアーの製作
電子・情報工学系			
1	ロボットによるヒューマンインターフェースの設計	21	コスメを検索できるHP作成
2	防災用品の自動選定サイト	22	理数融合型学習支援サイトの開発
3	数学サイト作成	23	理科教材シミュレーションサイトの制作
4	イオンクラフト実用化に向けた様々な影響解析	24	パソコン作業のサボリ防止&分析アプリの制作
5	オートチャイルド&ペットロック	25	近代史マッピングツールによる文化継承の手法
6	エルサゲートから子供を守るアプリ	26	宇宙物理学を学ぶ壁を乗り越える
7	Teamsチャット内の有害発言訂正Bot	27	AIを用いた月面着陸の可視化
8	AIの画像認識機能を用いた植物の病気検知システム	28	段差に対応した荷物運搬ロボット
9	超音波センサーを使ったクラクションを鳴らさない交通整備	29	より精密な検索結果を出力するためのWebアプリ開発
10	勉強効率化アプリの制作と新機能提案	30	ホコリセンサを用いた熱暴走対策
11	迷惑メール除去ツール	31	眠りぐるみ～あなたの睡眠を優しくデザイン～
12	避難シミュレーションアプリで人の迷いは減らせるか	32	複数の要素を組み合わせた新しい騒音マップの提案
13	3Dで見るハザードマップ～PLATEAU SDK for Unityを活用して～	33	小学生向け学習支援サイト
14	猫のための補聴器製作	34	目標達成のための計画提案支援アプリの開発
15	オブナイズとPCでメダカを観察してみた	35	キーボード用自動掃除機
16	AIの比較と分析	36	VRを用いた専門的技術の体験化
17	センサーを用いた鉛筆削りの研究	37	自転車での交通事故防止アプリケーションの開発
18	数学学習アプリケーションの制作と検討	38	自己認知を通じた植物を提案するアプリの開発
19	AI強化学習の効率化～ML-Agentsを用いた最適な報酬設計～	39	脳波を用いた直感的インターフェースの提案
20	無線操作ができる卓球得点板	40	ESP32を利用した学習支援デバイス
41		41	AR技術を用いた家具組み立てサポート
		42	自立発電式ワイヤレス入力デバイスの提案
		43	背景色と選択傾向の関連性
		44	XR初心者における物理的距離感覚のズレとその要因の調査
		45	タスク管理が簡単になるメモ帳アプリ
化学・バイオ系			
1	植物が圃から養分を受け取ることを利用した肥料作り	18	インクラゲによるヒートアイランド現象の緩和
2	中和滴定によるリンゴの果汁の酸度の標定	19	空に舞うマイクロなものを Catch & Search 大気中のマイクロプラスチックを採集してわかった
3	ヒキガエルとMPsの関係について	20	ゴキブリの記憶
4	植物の多毛状突起発生段階の観察の展望	21	UFBが出汁に与える影響
5	虫媒花粉の蛍光の特徴について	22	落ち葉からカラフルキャンディーを作ろう
6	ザリガニの肥料化における臭気低減に関する研究	23	身近な飲料、液体調味料の酸のモル濃度
7	シアノバクテリアと葉緑体の光合成量の違いについて	24	広がれ！葉緑体の可能性 植物細胞外でも光合成はするの
8	二価金属イオンとpHがアルギン酸ゲルの物性に与える影響	25	食品廃棄物を活用した化粧品製造に関する研究
9	ソラニンがカビに与える影響	26	落ち葉からグルコースを
10	状況に応じたハエトリグモの付着盤頻度の調査	27	廃棄物を用いて固形燃料を作る
11	音から自然を評価する方法	28	魚由来のタンパク質を用いたバイオマスプラスチックの考案
12	未利用資源のバイオマス利用における排出されるCO2の削減	29	pHにより変化する絵の具および紙を作る ～アントシアニン色素を用いた絵の具の生成と実用化～
13	ムチゴケの環境による空間利用	30	鱗翅目昆虫の鱗粉の構造と種の関係性
14	代謝酵素によらない薬物相互作用の植物を用いた新しい検出方法の検証	31	小学生における課題中断行動「諦め」の閾値分析 ～失敗回数と年齢による影響の定量的検討～
15	米粉パンの食味向上に向けた分析	32	肌の保湿効果を高めるには
16	ミツバチが教えてくれる都市の植生	33	アメリカザリガニ死骸を活用した肥料の作成
17	麹菌を使った植物育成	34	バイオディーゼルの固形化が酸値に及ぼす影響について
		35	培地の違いによる大腸菌コロニーの形状変化
		36	マシュマロのゲル化剤による違いについて
		37	異なる糖度の培地における酵母の培養について
		38	食用油を用いたバイオディーゼル燃料製造方法について
		39	オカダンゴムシによる色覚調査
		40	UFB水の植物生育への影響
		41	都市公園における汚泥中のメタン生成菌によるメタン生成の効率化

表3 令和7年度 2学年（創造理数科）理数探究テーマ一覧

創造理数科 創造理数探求	
1	切り花と塩素の関係性
2	ネギの対塩性を
3	かつて先進国が多子社会だった理由について
4	ルービックキューブの周期と回し方
5	桁数をかける数列
6	付加車線の効果
7	歩きスマホによる危険行動の可視化
8	多機能家具を活用した居住性向上について
9	蛍石における熱発光と蛍光について
10	回路型ボードゲームを用いた新しい教育アプローチ
11	猿江恩賜公園におけるアカガエルの生息数と環境条件の関係
12	擬似重力波を用いた干渉縞の変化
13	変形菌の育成条件
14	鳥は空を見上げるか
15	ウェブ上の地図情報を用いた観光ルート自動生成システムの開発
16	天然酵母に関する基礎研究
17	ヨウ素を鍵とした新規水系消火剤の検討
18	コロイドの粒子径×散乱強度の関係
19	アルカリ性vs酸性
20	藻類の時間経過による腐敗の変化
21	河道内干潟におけるシギ・チドリの分布と生息環境
22	ミミズの潜り方を視覚的に！
23	ダリアとカーネーションの花弁細胞の比較
24	タンパク質の濃度がラムスデン現象に与える影響
25	要約プログラムにおけるハイブリッド手法の有効性と検証
26	ナシの保水性について
27	次世代音響の提案
28	SNS投稿がバズる条件
29	超音波が植物の生育に与える影響について
30	空気・アルゴンガス・ヘリウムガスを用いたスターリングエンジンの性能比較
31	超音速機に使用するウィングレットの動翼としての活用

3. 教育課程表

【科学技術科】教育課程表 令和6,7年度入学生(第1,2学年)								
教科	科目	1学年		2学年		3学年		
		必修	学校必修	必修	学校必修	必修	学校必修	自由選択
国語	現代の国語	2						
	言語文化	2						
	論理国語				2		2	
地理歴史	地理総合			2				
	地理探究							4
公民	歴史総合					2		
	政治・経済	2						2
数学	数学Ⅰ	3						
	数学Ⅱ				4			
	数学Ⅲ						☆4	
	数学A		2					
	数学B				2			
理科	数学C				1			2
	物理基礎	2						
	物理				※4			○4
	化学基礎	2						
	化学				※4			○4
保健体育	生物基礎	2						
	生物				※4			○4
芸術	体育	2		2		3		
	保健	1		1				
外国語	音楽Ⅰ	■2						
	美術Ⅰ	■2						
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3						
	英語コミュニケーションⅡ				4			
	英語コミュニケーションⅢ						4	
	論理・表現Ⅰ		2					
	論理・表現Ⅱ				2			
家庭	論理・表現Ⅲ						2	
	家庭基礎			2				
人間と社会	人間と社会							
学校設定科目	古典演習							2
	数学ⅡB演習						☆4	4
	必選物理演習						★2	
	必選化学演習						★2	
	必選生物演習						★2	
	物理演習							2
	化学演習							2
	生物演習							2
英語演習							2	
共通教科・科目単位数計		23	4	7	19	5	10~14	0~10
工業	工業技術基礎		○3					
	工業情報数理		2					
	製						☆4	
	機械設計							4
	原動機							2
	電子技術						☆4	
	ソフトウェア技術							2
	コンピュータシステム技術							2
工業化学							6	
学校設定科目	地球環境化学						☆4	
	SS科学技術探究		2					
	SS科学技術実習				3			
	SS科学技術理論Ⅰ				2			
	SS科学技術理論Ⅱ						2	
	SS課題研究				3			
	SS卒業研究						3	
	SS工学技術基礎		○3					
SS科学技術実践		1						
専門教科・科目単位数計		0	8	0	8	0	5~9	0~10
総合的な探究の時間								
ホームルーム活動		1		1			1	
生徒一人当たりの履修単位数計		36		35			25~35	

・1学年の■を付した科目から1科目を選択し、履修する。○を付した科目で、SS特別進学クラスは「SS工学技術基礎」を、それ以外のクラスは「工学技術基礎」を履修する。
 ・2学年の※を付した科目から1科目を選択し、履修する。
 ・3学年の★、☆を付した科目は必修選択のため、それぞれ1科目を選択する。
 ・3学年の○を付した理科は、2学年で履修した理科の科目以外から選択する。ただし、1科目までとする。
 ・2学年及び3学年では、ひとつの分野を選択し、同一分野に分かれて履修する。

③関係資料 - ⑦

【創造理数科】教育課程表 令和6,7年度入学生(第1,2学年)

教科	科目	1学年		2学年		3学年		
		必修	学校必修	必修	学校必修	必修	学校必修	自由選択
国語	現代の国語	2						
	言語文化	2						
	論理国語				2		2	
地理歴史	地理総合			2				
	地理探究							4
	歴史総合	2						
公民	公共	2						
	政治・経済							2
保健体育	体育	2		2		3		
	保健	1		1				
芸術	音楽 I	■2						
	美術 I	■2						
外国語	英語コミュニケーション I	3						
	英語コミュニケーション II				4			
	英語コミュニケーション III						4	
	論理・表現 I		2					
	論理・表現 II				2			
	論理・表現 III						2	
家庭	家庭基礎			2				
情報	情報 I	2						
理数	理数探究			3			2	
人間と社会	人間と社会							
学校設定科目	古典探究実践 I				2			
	古典探究実践 II							2
	英語演習							2
	理数情報						2	
共通教科・科目単位数計		18	2	10	10	3	12	0~6
理数	理数数学 I		5					
	理数数学 II				4		5	
	理数数学特論				2		2	
	理数物理		2		3			
	理数化学		3		2			
	理数生物		2		3			
学校設定科目	理数数学特講							2
	理数物理特講						★3	
	理数化学特講						3	
	理数生物特講						★3	
	創造理数探究基礎		2					
	創造理数探究実践		1					
専門教科・科目単位数計		0	15	0	14	0	13	0~2
総合的な探究の時間								
ホームルーム活動			1		1		1	
生徒一人当たりの履修単位数計			36		35		25~35	

- ・ 1学年の■を付した科目から1科目を選択し、履修する。
- ・ 3学年の★を付した科目は必修選択のため、1科目を選択する。

【科学技術科】教育課程表 令和5年度入学生（第3学年）								
教科	科目	1学年		2学年		3学年		
		必修	学校必修	必修	学校必修	必修	学校必修	自由選択
国語	現代の国語	2						
	言語文化	2						
地理歴史	論理国語				2		2	
	地理総合			2				4
公民	歴史総合					2		
	政治・経済	2						2
数	数学Ⅰ	3						
	数学Ⅱ				4			
	数学Ⅲ						☆4	
	数学A		2					
	数学B				2			
理	数学C				1			2
	物理基礎	2						
	化学基礎	2			※4			○4
	生物基礎	2			※4			○4
保健体育	生物				※4			○4
	体育	2		2		3		
芸術	保健	1		1				
	音楽Ⅰ	■2						
外国語	美術Ⅰ	■2						
	英語コミュニケーションⅠ	3						
	英語コミュニケーションⅡ				4			
	英語コミュニケーションⅢ						4	
	論理・表現Ⅰ		2					
家庭	論理・表現Ⅱ				2			
	論理・表現Ⅲ						2	
	家庭基礎			2				
人間と社会	人間と社会							
学校設定科目	古典演習							2
	数学ⅡB演習						☆4	4
	必選物理演習						★2	
	必選化学演習						★2	
	必選生物演習						★2	
	物理演習							2
	化学演習							2
	生物演習							2
英語演習							2	
共通教科・科目単位数計	23	4	7	19	5	10~14	0~10	
工業	工業技術基礎		○3					
	工業情報数理		2					
	製 図						☆4	
	機械設計							4
	原 動 機							2
	電子技術						☆4	
	ソフトウェア技術							2
	コンピュータシステム技術							2
工業化学							6	
学校設定科目	地球環境化学						☆4	
	SS科学技術探究		2					
	SS科学技術実習				3			
	SS科学技術理論Ⅰ				○2			
	SS科学技術理論Ⅱ						○2	
	SS課題研究				3			
	SS卒業研究							3
	SS工学技術基礎		○3					
	SS科学技術理論Ⅰβ				○2			
	SS科学技術理論Ⅱβ						○2	
SS科学技術実践		1						
専門教科・科目単位数計	0	8	0	8	0	5~9	0~10	
総合的な探究の時間								
ホームルーム活動		1		1			1	
生徒一人当たりの履修単位数計		36		35			25~35	

・ 1学年の■を付した科目から1科目を選択し、履修する。○を付した科目で、SS特別進学クラスは「SS工学技術基礎」を、それ以外のクラスは「工学技術基礎」を履修する。
 ・ 2学年の※を付した科目から1科目を選択し、履修する。○を付した科目で、SS特別進学クラスは「SS科学技術理論Ⅰβ」を、それ以外のクラスは「SS科学技術理論Ⅰ」を履修する。
 ・ 3学年の○を付した科目で、SS特別進学クラスは「SS科学技術理論Ⅱβ」を、それ以外のクラスは「SS科学技術理論Ⅱ」を履修する。
 ・ 3学年の★、☆を付した科目は必修選択のため、それぞれ1科目を選択する。
 ・ 3学年の○を付した理科は、2学年で履修した理科の科目以外から選択する。ただし、1科目までとする。
 ・ 2学年及び3学年では、ひとつの分野を選択し、同一分野に分かれて履修する。

4. ホームページによる SSH 事業の発信

本校では、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）事業に関する情報を、学校ホームページ上で随時発信している。掲載内容は以下の4項目から構成されており、生徒の活動状況や教育活動の成果を広く発信することを目的としている。

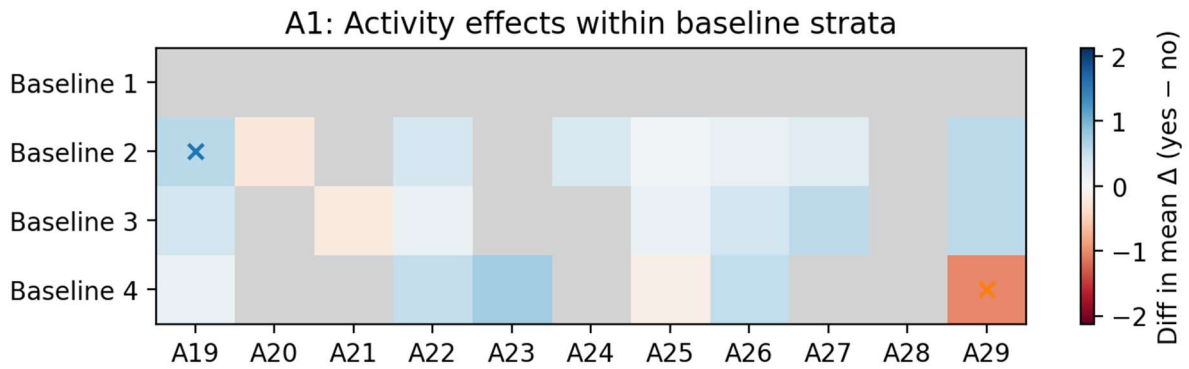
1. 生徒の活躍	2. SSH 関連行事
 <p data-bbox="336 1014 767 1043">図⑧-1 生徒の活躍ページ2次元コード</p>	 <p data-bbox="823 1014 1286 1043">図⑧-2 SSH 関連行事ページ2次元コード</p>

3. 授業風景	4. 開発教材
 <p data-bbox="344 1529 751 1559">図⑧-3 授業風景ページ2次元コード</p>	 <p data-bbox="847 1529 1254 1559">図⑧-4 開発教材ページ2次元コード</p>

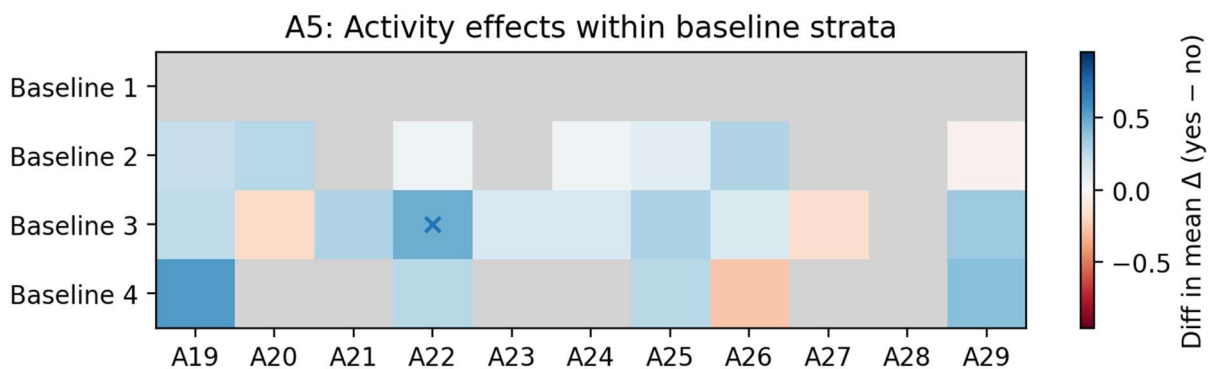
5. 令和6年度入学生コンピテンシー層別分析

(1) 分析の概要

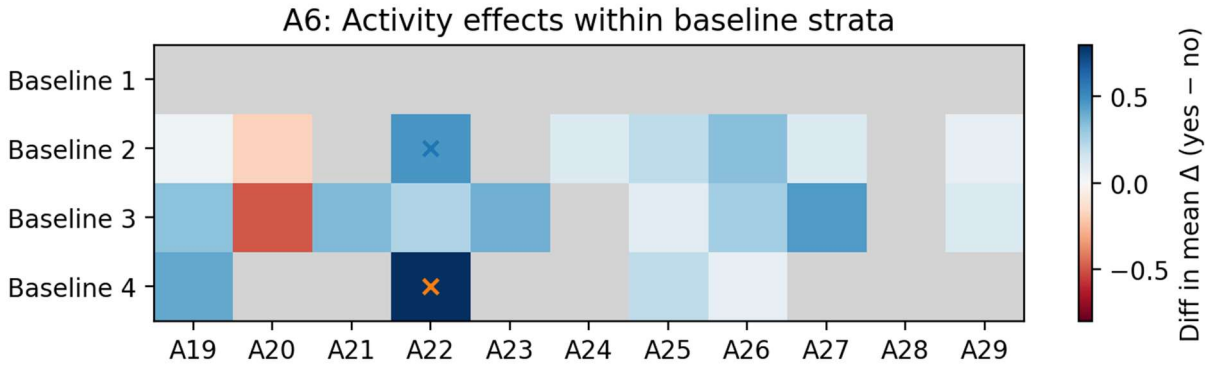
- **対象**：令和6年度入学生24期生。1年次12月→2年次12月のコンピテンシー変化を、各項目A1～A18で検討した。1年次スコア1～4で層別にした。
- **活動要因**：活動A19～A29の参加有無がコンピテンシー変化に与える差を比較した。
- **統計手法**：各ベースライン層（1年次スコア別）でWelchのt検定、多重比較はFDR（Benjamini-Hochberg）補正で $q \leq 0.05$ を有意と判定した。 $N < 5$ のセルは解析対象外とした。
- **可視化**：ヒートマップは「赤=下降、白=0、青=向上」、有意セルに×印を付けた。



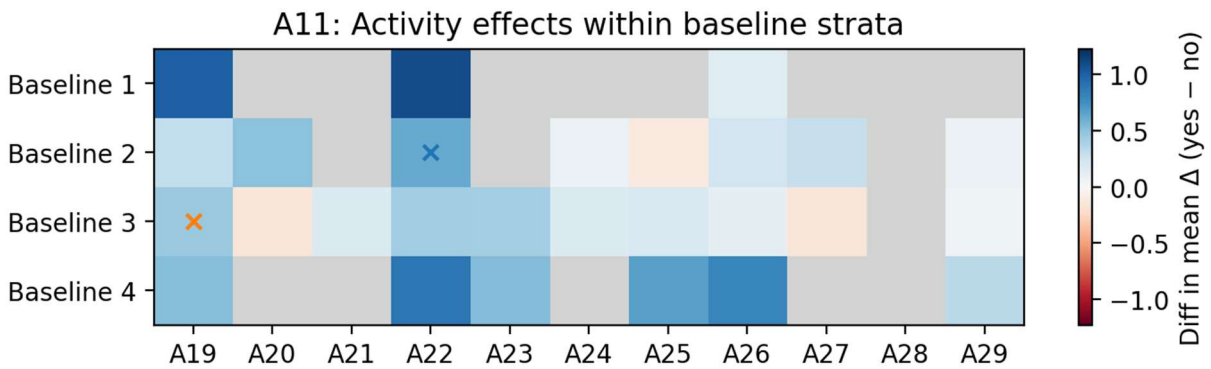
図⑨-1 【A1】知識と活動【A19】～【A29】



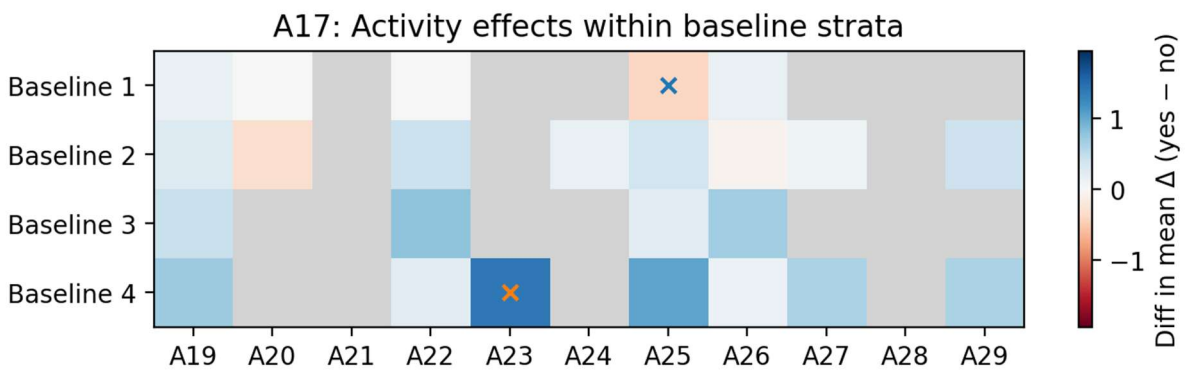
図⑨-2 【A5】倫理観と活動【A19】～【A29】



図⑩-1 【A6】 思考力判断力と活動【A19】～【A29】

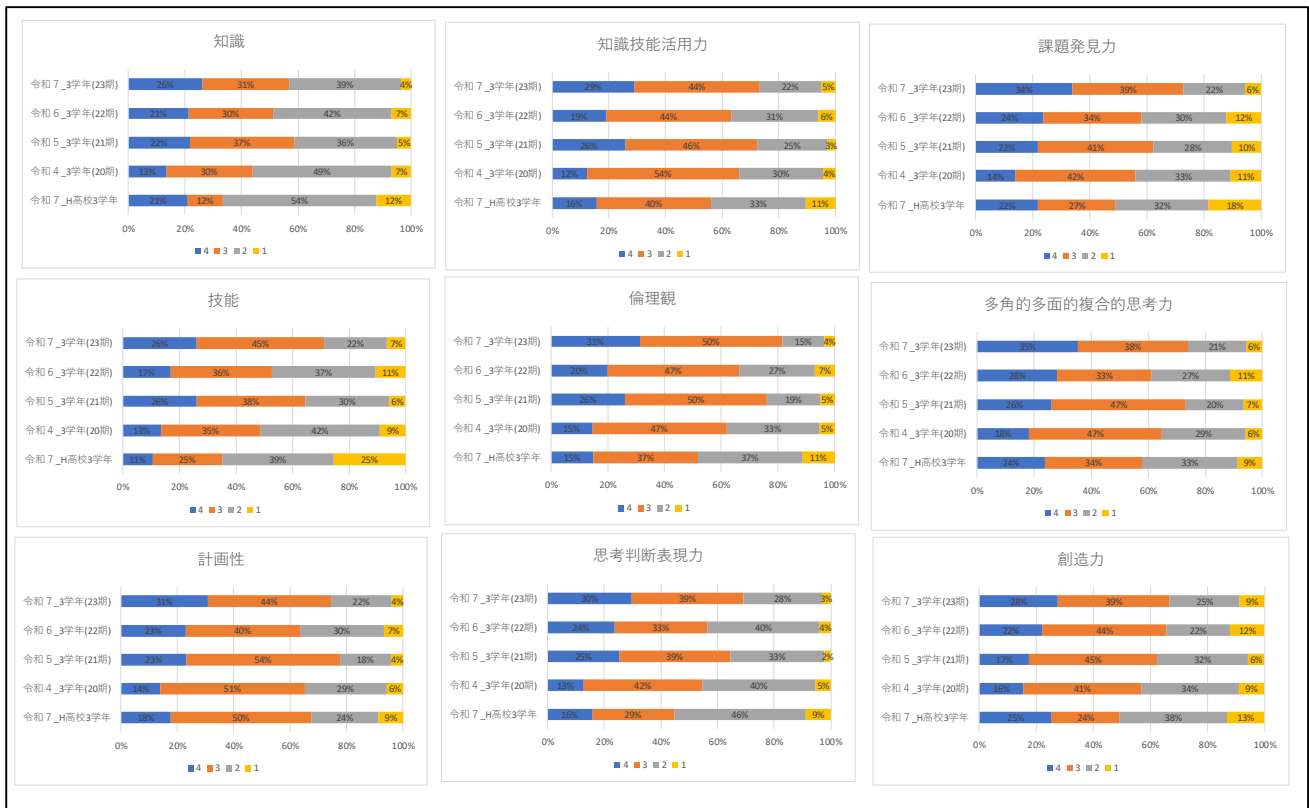


図⑩-2 【A11】 プレゼン表現力と活動【A19】～【A29】

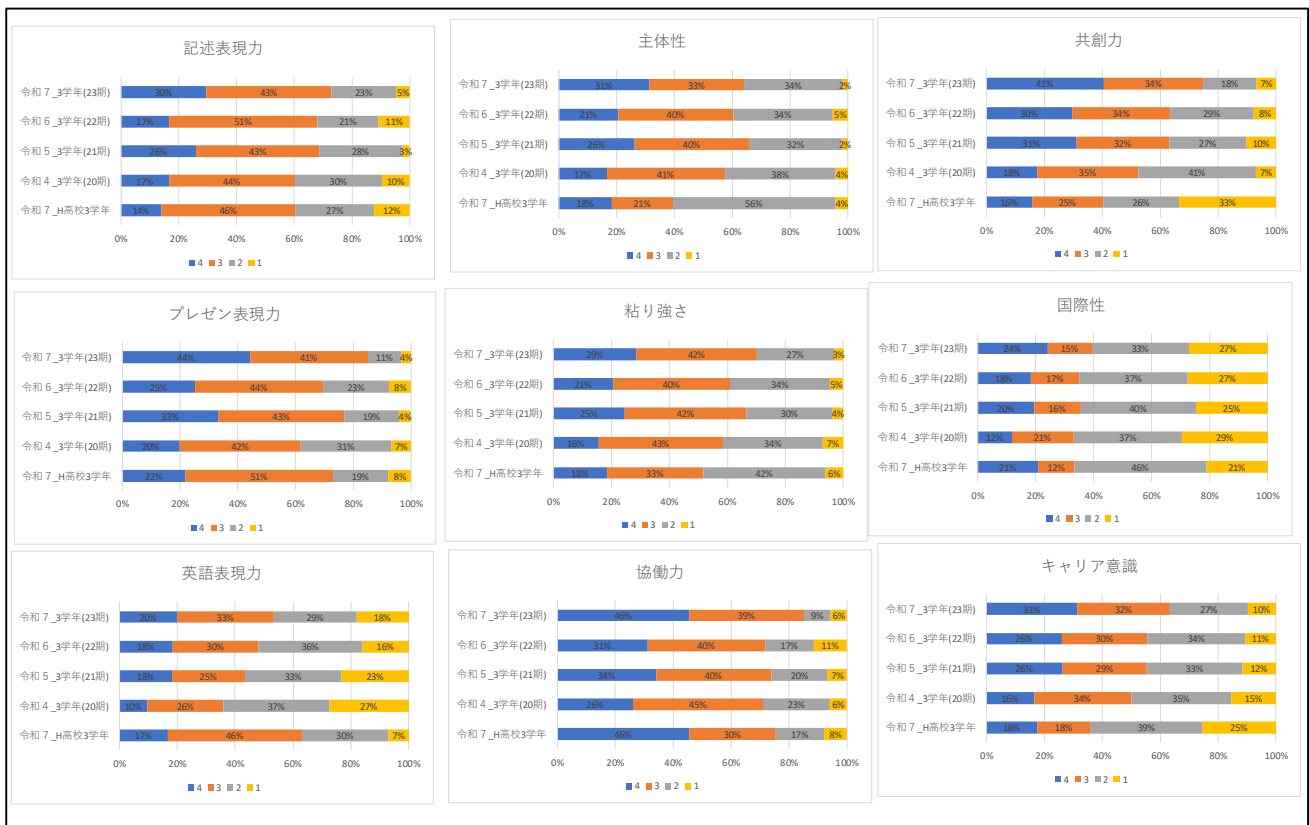


図⑩-3 【A17】 国際性と活動【A19】～【A29】

6. コンピテンシー 3学年比較



図①-1 3学年のコンピテンシー一覽 I



図①-2 3学年のコンピテンシー一覽 II

7. 開発教材

Ver.20250506

ソフトウェア開発 3 (2分野 科学技術実習)

【目的】

Unity を用いてソフトウェア開発の基本的な考え方や操作方法を学び、更に C#言語による応用的なプログラミング技術を身につけていく。

【関係知識】

1. Unity

Unity(ユニティ)とはユニティテクノロジーズジャパン(株)が開発している IDE(総合開発環境)を搭載したゲームエンジンであり、C#によってコーディングすることができる。

出力できるプラットフォームが豊富であり、Windows や Mac だけでなく、iOS,Android やウェブ。更には家庭用ゲーム機へのクロスプラットフォームへ対応しており、企業でも広く利用されるソフトウェアである。

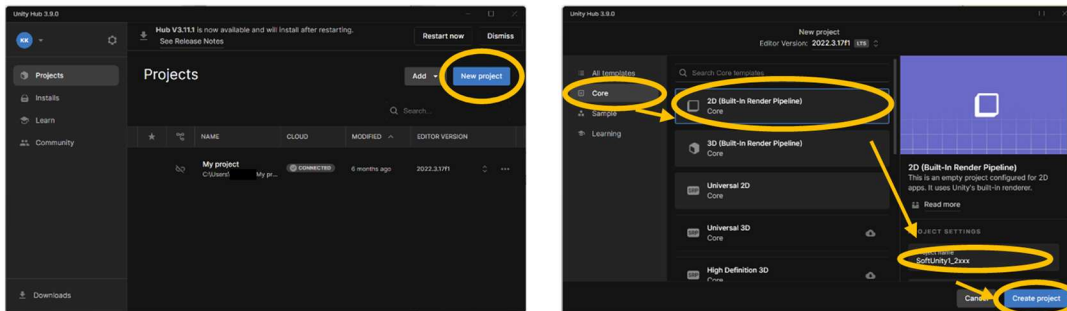


【実習 1. プロジェクト作成・名前設定】

1.プロジェクト作成

UnityHub を立ち上げログイン後、以下の画面で[NewProject]を選択。

[Core]--> [2D(Built-inRenderPipeline)]を選択。[ProjectName]を「SoftUnity3_2xxx(※2xxx はクラス出席番号)」に変更し[CreateProject]を選択。しばし待つ。



2.画面について

頻繁に使うタブ 6 個+プレイボタンは覚えること。

Hierarchy
その画面における object の一覧・関係が表示される。

Project
フォルダ内の画像音声やプログラムなどデータ一覧が表示される。

Console
各種エラーやログが表示される

▶ || ▶
Scene(場面)テスト動きを確認する

Inspector
選択している object の詳細設定を操作できる。

Game
実際の動作画面

Scene
選択されている遷移画面の object 配置関係进行操作できる。

【選択課題 1. 一人リバーシ(オセロ)の作成】

8×8 の盤上の 1 マスに白と黒の石を交互に置きながら、相手の色を自分の色で挟むことで色を置き換えながら自分の色を増やしていくリバーシ(オセロ)を作成する。画面サイズは 600×600 とする。

提供する基礎サンプルでは以下の実装データを用意している。

- ・ 8×8 のマスに何が置かれているかという配列データと、その配列データに即した表示の仕組み
- ・ どのマスを選択しているかのカーソル表示と、方向キーによるカーソル移動の仕組み
- ・ 石の配置： Enter キーを押すことで選択しているカーソル位置のマス对白に置き換える仕組み
- ・ 空いているマスが何個あるかを計算し、UI.text で表示する仕組み

課題 1. 白のマスと黒のマス の個数を計算し UI.Text で表示する。

課題 2. 方向キーによるカーソル移動がマスを飛び出ないようにする。

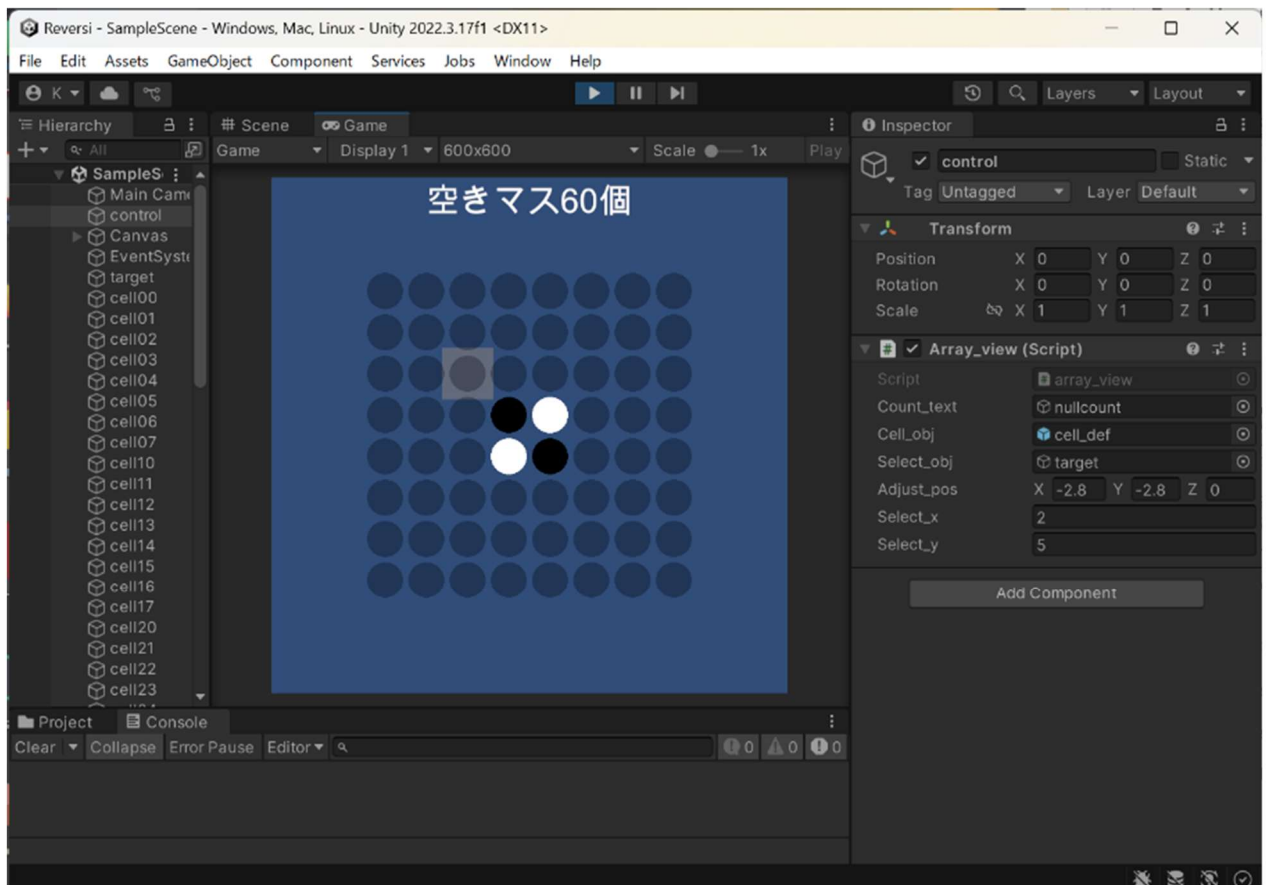
課題 3. 石の配置が白だけでなく黒と白で交互に置けるようにする。

課題 4. すでに白か黒が置いてあるマスには石を配置できないように(上書きできないように)する。

課題 5. 石の配置時、そのマスの上下左右の配置情報を走査して別色を設置した色で挟んでいる場合は色が変わるようにする。

課題 6. 色を挟めないマス(置いても効果のないマス)には石を配置できないようにする。

課題 7. すべてのマスが埋まったときに、白の個数が多ければ「白の勝利」、黒の個数が多ければ「黒の勝利」と表示する。



令和三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・第五年次

令和八年三月

東京都立科学技術高等学校