

令和 5 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 2 年次



令和 7 年 3 月

京都市立京都工学院高等学校



ホモ・ファーベルの育成を目指して ～追悼 谷川俊太郎先生～

京都市立京都工学院高等学校
校長 大 窪 英 行

本校は、洛陽工業高等学校と伏見工業高等学校の2校を発展的に統合再編し、新しい工学系高校として平成28年に創立した開校9年目の学校です。前身の工業科を継承し社会の変化に適應した教育活動を行う「プロジェクト工学科」と進学希望者の要望に応え新たに開設した理工系大学進学型専門学科の「フロンティア理数科」の2学科を設置しています。

本校のスクール・ポリシー（令和4年4月策定）では「育成を目指す資質・能力に関する方針（グラデュエーション・ポリシー）」として「未来をつくり続けるホモ・ファーベル」を掲げています。＜ホモ・ファーベル＞とはヨーロッパの哲学者によるラテン語の造語で「工作人」と訳されます。昨年11月にお亡くなりになった詩人の谷川俊太郎先生からいただいた言葉です。好奇心旺盛なホモ・サピエンスとして入学した生徒が、本校で楽しく学び（ホモ・ルーデンス）、未来を創り続けるホモ・ファーベルとなって欲しいと願い、SSHの研究テーマにも「世界で活躍するホモ・ファーベルを育成するための研究開発～未来を切り拓くSTEAM人材の育成～」として掲げています。STEAM教育を展開する本校にとって大きな目標です。

今でこそ学校の指針となる重要な言葉ですが、開校前に谷川先生から校歌の中でいただいた際には、本校開設準備室として「一般的でないカタカナの言葉を校歌に入れるのはいかがなものか」と疑問を呈する形となりました。谷川先生からは「ホモ・サピエンスとの対比で、人間を他の動物と明確に区別する本質的規定を『道具を作り、使用する点』に求める人間観を要約したもので、工学を学ぶ高校生なら覚えておいてよい用語ではないか」とのご返答で、こだわられた言葉でありました。

谷川先生からいただいた＜ホモ・ファーベル＞を卒業時に育成すべき資質・能力の方針として掲げた本校では、開校以来取り組んできたSTEAM教育と課題発見解決型のプロジェクト学習(PBL)のさらなる充実を図るため、令和5年度からスーパーサイエンスハイスクール(SSH)第I期の研究をスタートさせることとなりました。今までにない価値を創造することで「アイデアをカタチに」する取組を実践し、工学系高校としての強みを活かして「アイデアをカタチに」できる資質・能力を身に付けさせたいと考えています。

本研究で育成を目指すSTEAM人材は、各分野を横断して俯瞰的に物事を捉え、理論と実践を往還しながら行動し、課題解決することができる人材であると定義しています。理科や数学、情報と本校の特色である工業を再構成したクロスカリキュラムの実践を通して、新たなカリキュラム開発を行うことで、突出した資質・能力を有するSTEAM人材を育成したいと考え、SSH研究に取り組んでいます。

本校のSSH研究は第I期2年目でまだまだ始まったばかりです。今年度も多くの先進校の皆さまから様々なことを学ばせていただきました。また、日頃からご支援ご指導を賜っております文部科学省、科学技術振興機構をはじめ、本校SSH事業推進に際しお世話になりました関係の皆さまに感謝申し上げます。

結びにSSH研究も含め、本校が向かうべき方向性を開校時から校歌を通して示していただいた谷川俊太郎先生にあらためて深く感謝申し上げますとともに心よりご冥福をお祈り申し上げます。いただいた校歌はこれからも大切に歌い続けて参ります。

京都工学院高等学校 校歌

谷川俊太郎 作詞
平田あゆみ 作曲

問いが生む新たな答
ともどもに励む楽しさ
すこやかにしなやかに私たち
知恵とわざ学び続けて未来へと
せめぎあい渦巻く時代に先駆けて
ここに生き世界をみつめ
今日に生き明日を夢見る
耳すまし目をみはり私たち
たゆまずにつくり続けるホモ・ファーベル
今もなお謎めく宇宙にとぎめいて

目次

① 研究開発実施報告（要約）	2
② 実施報告書（本文）	12
②-1 研究開発の内容	
【研究テーマA】	
世界で活躍する STEAM 人材、特に理論と実践を往還できる突出した資質・能力を涵養するためのカリキュラム開発	
（1）学校設定教科「STEAM」の開発	12
（2）特例申請科目「STEAM」以外の科目におけるクロスカリキュラム等の実施	21
（3）博物館や企業および大学等への SSH サイエンスツアー	28
（4）外部講師による SSH 講演会	30
（5）自主プロジェクト	33
（6）理系女子育成プログラム	34
【研究テーマB】	
多様な存在と協働し、STEAM 教育を通して得られた知識や技術を活用しながら新たな価値を創造する人材の育成	
（1）国際性の育成	37
（2）校外研修活動	49
（3）産官学連携等の外部連携	51
（4）宇宙教育プログラム	55
（5）SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加	56
【その他の活動内容】	
（1）プロジェクト ZERO・プロジェクトゼミ I 合同ポスター発表会	59
（2）運営指導委員会の開催	59
（3）工学系部活動の活動支援	60
（4）研究成果の発信・普及	61
（5）事業の評価	66
（6）先進校視察	70
（7）本校への視察	73
②-2 校内における SSH の組織的推進体制	73
③ 関係資料	75
（1）第3回 SSH 運営指導委員会の記録	75
（2）令和6年度入学性 教育課程表	80
（3）プロジェクト ZERO「京都工学院 PBL」ポスター発表タイトル一覧	84
（4）プロジェクトゼミ I ポスター発表タイトル一覧	85
（5）第3回理工展 プロジェクトゼミ II 発表テーマ一覧	86
（6）教職員 SSH アンケート結果	88
（7）学校独自の SSH 評価指標	90
（8）クロス授業（美術×化学）の学習指導案	91

京都市立京都工学院高等学校	基礎枠
指定第 I 期目	指定期間 05～09

①令和6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									
世界で活躍するホモ・フアーベルを育成するための研究開発 ～未来を切り拓く STEAM 人材の育成～									
② 研究開発の概要									
(A) 世界で活躍する STEAM 人材、特に理論と実践を往還できる突出した資質・能力を育成するカリキュラム開発。理科や数学と工業や情報を合わせた教科等横断的なカリキュラムを構築し、実社会の課題に根差した学びを推進し、専門領域に閉じた学びからの脱却を図ることで、生徒は理論と実践を往還しながら物事を一体的に捉え、思考し行動できるようになる。 (B) 多様な存在と協働し、STEAM 教育を通して得られた知識や技術を活用し、新たな価値を創造する人材育成や、課題研究に必要な資質・能力を育成するカリキュラム開発。実社会が抱える課題について、企業や大学・研究機関と連携した三年間の継続的な学びや、海外の途上国や国内外の被災地に関わる課題解決型学習を通して、実社会に強く根差した知識や技術を習得する。									
③ 令和6年度実施規模									
全校生徒を対象に実施する。									
学科・学年別の生徒数及び学級数（令和6年5月1日現在）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
フロンティア理数科	52	2	44	2	54	2	150	6	
プロジェクト工学科	180	5	177	5	166	5	523	15	
計	232	7	221	7	220	7	673	21	
フロンティア理数科は、理数系を中心とした学習と総合的な探究の時間「プロジェクトゼミ」を通して、理数系人材の育成をめざす「進学型専門学科」である。 プロジェクト工学科は、先端的な施設設備やカリキュラムを活用し、まちづくり・ものづくりを通じて社会の発展に寄与する人材を育成する「工業科」である。2つの分野「まちづくり」「ものづくり」ごとに生徒募集を行う。第1学年2学期から、まちづくり分野では2領域（都市デザイン領域、建築デザイン領域）のうち1領域を、ものづくり分野では2領域4専攻（メカトロニクス領域—機械加工専攻、ロボット専攻、エレクトロニクス領域—電気専攻、電子情報専攻）のうち1専攻を希望し選択する。									
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次	「F-STEAM」科目群およびの教育課程やプログラムの検討および試行								
	被災地における防災学習プログラムの実施（岩手県、宮城県）								
	令和6年度実施に向けた、海外事前打ち合わせ（東ティモール、ベトナム）								
	大学または企業との具体的な連携事業計画の検討								
第2年次	自主プロジェクト（自主プロ）の開設、実施								
	年間を通した「F-STEAM」科目群の実施、内容や頻度について検討								
	「P-STEAM」科目群およびの教育課程やプログラムの検討および試行								
	STEAM 科目以外の科目におけるクロスカリキュラムの検討および試行								

	被災地における防災学習プログラムの実施（岩手県、宮城県）
	海外研修の実施（東ティモール、ベトナム）
	大学または企業との具体的な連携事業計画の作成
第3年次	「F-STEAM」科目群のシラバス、評価方法の完成
	年間を通じた「P-STEAM」科目群の実施、内容や頻度について検討
	STEAM 科目以外の科目におけるクロスカリキュラムの検討および試行
	被災地や途上国への訪問（教員および生徒）、課題の設定、解決策の検討
	第1・2年次の実践を踏まえた事業改善、プログラムの中間評価
	大学との共同研究事業の実施
第4年次	「P-STEAM」科目群のシラバス、評価方法の完成
	中間評価によって明らかとなった改善点を反映させた、新たなプログラムの開始
	被災地や途上国への訪問（教員および生徒）、課題の設定、解決策の検討
	連携先との共同研究を継続実施、前年度の研究内容の改善
第5年次	被災地や途上国への訪問（教員および生徒）、課題の設定、解決策の検討
	SSH 事業の研究大会の実施
	5年間の SSH 事業の総括、次の5年間の展開を見据えた新たな事業プログラムの開発

○教育課程上の特例

・F-STEAM 科（フロンティア理数科で設置する STEAM 人材を育成する学校設定教科）の設置

科目名	学年	基礎科目	クロスする教科・科目	備考	必修修
F-STEAM α	1 年	情報 I	物理、数学	「情報 I」2 単位を代替	○
F-STEAM A	1 年	化学	工業	「化学基礎」2 単位を代替	○
F-STEAM B	2 年	物理	工業	「物理基礎」2 単位を代替	選択必修科目
F-STEAM C	2 年	地学	工業	「地学基礎」2 単位を代替	○
F-STEAM D	2 年	生物	工業	「生物基礎」2 単位を代替	選択必修科目

・P-STEAM 科（プロジェクト工学科で設置する STEAM 人材を育成する学校設定教科）の設置

科目名	学年	基礎科目	クロスする教科・科目	備考	必修修
P-STEAM α	1 年	工業技術基礎	工業、理科	工業の専門科目	○
P-STEAM β	1 年	工業情報数理	工業、情報、数学、物理	「情報 I」2 単位を代替	○
P-STEAM A	1 年	化学	工業	「化学基礎」2 単位を代替	○
P-STEAM B	2 年	物理	工業	「物理基礎」2 単位を代替	○
P-STEAM C	3 年	地学	工業	「地学基礎」2 単位を代替	○
P-STEAM D	3 年	生物	工業	「生物基礎」2 単位を代替	選択科目

○令和 6 年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

・学校設定教科「STEAM」（F-STEAM 科目群および P-STEAM 科目群）

理科の各科目、さらに情報や工業、数学の一部を再構成したクロスカリキュラムを構築する。教育課程やプログラムを検討し、F-STEAM 科目群においては、年間を通してクロス授業（他教科、他科目の教員も指導にあたる授業のこと）を実施する。P-STEAM 科目群においては、クロス授業を試行実施する。

・プロジェクトゼミ（プロジェクト ZERO・プロジェクトゼミ I・プロジェクトゼミ II）

3 年間を通して継続的に、課題解決型学習（PBL：Project Based Learning）を基に、答えや

その出し方が1つではない様々な課題を自ら設定し、学科や分野の枠を超えたチームで、知恵や技術を結集させ課題解決に向けて探究的な学習活動を展開する。プロジェクトゼミにおける生徒の活動や探究の成果は、研究テーマA、Bの両方の成果の一部であるとする。

科目名	学年	フロンティア理数	プロジェクト工学	科目等(単位数)
プロジェクトZERO	1年	○	○	総合的な探究の時間(2)
プロジェクトゼミⅠ	2年	○	○	総合的な探究の時間(3)
プロジェクトゼミⅡ	3年		○	課題研究(2)

プロジェクトZEROはHRクラス単位で学習活動をする。プロジェクトゼミⅠは学科分野横断で、6つのプロジェクト(宇宙・世界・日本・京都・学校・家)に分かれ、少人数(4～7名程度)のチームで学習活動をする。令和6年度より、課題解決のアプローチとして、科学的にデータの取得や扱いなどを行い、統計的処理に重点を置くS(Science)コースと、工学的に課題を解決する、ものづくりに重点を置くE(Engineering)コースの2コースを設置した。コースは選択制とし、Sコースは48名、Eコースは173名の生徒が選択した(令和6年度)。プロジェクトゼミⅡはプロジェクト工学科のみの履修科目で、各分野領域で必要となる専門的な知識や技術を習得するために、各分野領域でテーマを設定している。生徒は基本的には所属する分野領域のテーマを選択するが、進路先の専門性により分野の異なるテーマを選択する可能性がある。

○具体的な研究事項・活動内容

【研究テーマA】世界で活躍するSTEAM人材、特に理論と実践を往還できる突出した資質・能力を育成するカリキュラム開発。

①学校設定教科「STEAM」におけるクロスカリキュラムの開発

フロンティア理数科を対象とした「F-STEAM」科目群においては、F-STEAMα(情報Ⅰ)はAIをテーマとし、AI開発に必要な行列およびPythonを学び、AIの原理に関する理解を深め、自身でAIを開発することを目指し数学とのクロス授業を実施した。F-STEAMα～D(理科×工業)は令和5年度に試験的に実施した5種類のクロス授業の内容を踏まえて開発したシラバス(年間指導計画)に基づき、各科目(化学、物理、地学、生物)の各単元で、工業科とのクロス授業を年間通じて8種類実施した。プロジェクト工学科を対象とした「P-STEAM」科目群においては、年間を通して試験的に3種類のクロス授業を実施した。

②学校設定教科「STEAM」以外の教科・科目等におけるクロス授業の実施

プロジェクトZERO(総合的な探究の時間・1年・2単位)で、分野横断的な授業を通して工学的な実験のプロセスを学習する「STEAMチャレンジ」を実施した。フロンティア理数科では、F-STEAMⅠ(1年・2単位)およびF-STEAMⅡ(3年・2単位)の科目において、プロジェクト工学科(工業科)を併設する学校としての特色を活かし、工業(工学)の学びを積極的に導入し、理数科目と掛け合わせた授業を実施した。また、理科においては、工業以外の教科(芸術科)とクロス授業を試験的に実施し、理科、数学、工業以外の教科においてもクロス授業を試験的に3回実施した。

③博物館や企業および大学等へのSSHサイエンスツアー

博物館や企業および大学への訪問を通して、最先端の科学技術に関する知識や技術に触れ、日々の学習と社会とのつながりを実感し、理論と実践の往還について浸透を図り、科学技術や理数科目に関する生徒の主体的な学習意欲を向上させる目的で実施した。2年間で計6回(令和5年度:5回、令和6年度:1回)実施した。

④外部講師によるSSH講演会

発見する力(問題発見力、気づく力)や多面的・多角的に物事を見る力などを育成し、探究活動での活用や、自らのキャリア形成について考えさせる契機とすることを目的として、大学や企業など様々な機関から外部講師を招き、主にプロジェクトゼミの授業や長期休業期間中の学習講座を利用して実施した。2年間で計12回(令和5年度:8回、令和6年度:4回)実施した。

⑤自主プロジェクト（自主プロ）

生徒が主体的に探究活動を行うことを希望した際、教育課程外において、その活動のステージとなる「自主プロジェクト」を開設し活動を支援した。令和5年度は、4テーマの申請があり、うち2テーマについて本格的に活動した。1テーマにおいては「テクノ愛 2024」（テクノアイデアコンテスト）に応募した。令和6年度は、1テーマ（天文プロジェクト）が活動した。卓上ホーンアンテナとソフトウェア無線機を用いて、中性水素 21cm 輝線の検出器（自作電波天体望遠鏡）を試作した。また、本校生徒対象の天体観測会の企画・運営も行った（参加生徒 40 名）。

⑥理系女子育成プログラム

「理系女子」の活躍が社会的な要請であることを踏まえ、大学や企業への訪問、社会で活躍する女性技術者との交流等を通して、2年間で計4回（令和5年度：2回、令和6年度：2回）実施した。また、中学生向けの学校説明会において、プログラムに参加した生徒が、活動報告を行い「理系女子」の発信・普及活動を行った。

【研究テーマB】多様な存在と協働し、STEAM 教育を通して得られた知識や技術を活用し、新たな価値を創造する人材育成課題研究に必要となる資質・能力を育成するカリキュラム開発。

⑦国際性の育成

海外の途上国等での課題解決型学習を通して、実社会が抱える課題を発見・解決するために、多様な他者と協働する資質・能力等を身に付け、それらを社会貢献のために活用できる人材を育成する目的で海外研修を実施した。また、その成果発表を校内外で実施することで、発信・普及活動を行った。令和5年度は、本研修実施に向け、現地視察・打ち合わせを実施した。令和6年8月に生徒9名参加のベトナム海外研修を実施した。現地の越日工業大学大学生とともに、先進的な課題解決型学習である「PD イノベーション」活動に取り組み、帰国後には校内外における成果発表会にて成果を発表した。また令和6年10月には、生徒4名参加の東ティモール海外研修を実施した。プロジェクトゼミⅠの授業内で、世界をテーマに課題設定を行い、その課題に対して準備した解決策を実際に現地に行き検証した。

⑧校外研修活動

被災地に関わる課題解決型学習を通して、実社会に強く根差した知識や技術を習得させることを目的として、令和5年度、6年度に「東北地方防災学習プログラム」を実施した。2泊3日で岩手県および宮城県を訪問し、現地の災害公共住宅や震災遺構への訪問、また現地の高校生との連携学習やフィールドワークを実施した。

⑨産官学連携等の外部連携

企業や大学と連携した学びを通して、実践的課題に対して主体的に取り組むために必要な資質・能力を育成する目的で、2年間（令和5年度、6年度）に渡り金沢工業大学が実施しているPD（Project Design）入門のプログラムを体験する生徒向けの研修（2泊3日）を実施した。

令和7年度以降の年間を通じた共同研究について、京都精華大学および大阪工業大学と調整を行い具体的な研究計画を立てた。

⑩宇宙教育プログラム

宇宙をテーマに科学的なものの見方・考え方を涵養する目的で、令和6年度、長期休業期間中の学習講座を利用して、Greenvale Secondary College（オーストラリア・ビクトリア州）、愛知県立半田高等学校（愛知県）、郁文館高等学校（東京都）の4校でオンライン交流会を実施した。宇宙に関するオンライン実験やチームで月面基地をデザインするミッションに取り組んだ。

⑪SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

外部で開催される研究発表に参加することで、研究や探究学習の成果を発表するためのプレゼンテーション能力の向上や、学問的な交流を通して異なる視点を学び、自分たちの価値観を広げたり、学びを深めたりすることを目的として実施した。2年間で計12回（令和5年度：5回、令和6年度：7回）参加した。

【その他の活動内容】

⑫プロジェクトZERO・プロジェクトゼミⅠ合同ポスター発表会

1、2年生合同で成果発表会を実施し、お互いの探究活動の内容を共有し、意見交換を行った。本校教員のみならず、他校の教員、教育委員会の指導主事などの外部からの参加も多数あった。

⑬運営指導委員会の開催

本校におけるSSHの研究を円滑に進めたり、成果を高めたりするため、専門的見地からSSH事業全体についての指導、助言、評価をいただくことを目的として、SSH運営指導委員会を令和5年度に2回、令和6年度に1回開催した。

⑭工学系部活動の活動支援

4つの工学系部活動（サイエンスクラブ、シビルクラブ、アーキテクトクラブ、電子機械工作部）が、各種コンテストでの優勝を目指して活動したり、地域貢献活動をしたりしていることは本校の特徴の1つである。必要な活動費を支援することで、幅広い自然科学への興味関心を育むとともに、日々の学習と社会とのつながりを実感し、理論と実践の往還について浸透を図った。

⑮成果の発信・普及

本校のSSH事業内容を発信することで、校内外の関係者に対して科学技術や探究活動への興味関心を持ってもらう。また、開発した教材や校外学習で身につけた知識や技術について普及活動を行うことで、他校のSSH事業や教育の質の向上に貢献する。これらを目的として、学校ホームページへの掲載や、中学生向けの学校説明会におけるクロス授業の実施、また他校での研究発表会に積極的に参加した。令和6年度は、ベトナム海外研修で身につけたPDイノベーションの知識や技術を発信・普及する目的で、京都市立日吉ヶ丘高等学校と伏見稲荷周辺の合同フィールドを実施した。また、先進校視察として2年間で計31回、SSH指定校や工業科を有する高校より本校への視察を2年間で計11回受入れ、SSH事業に関する情報交換や成果の発信をした。

⑯事業の評価

プロジェクトゼミにおける探究活動の充実を評価するために、令和7年1月30日（木）に実施した、プロジェクトZERO・プロジェクトゼミⅠの合同ポスター発表会での、本校教員による振り返り、他校から視察の教員、教育委員会の指導主事からの指導・助言をもとに、現在の探究活動の成果と課題を整理した。

SSH事業全体を通じて育みたい資質・能力である「理論と実践を往還する思考力」「授業等での学びを実社会で生かすことを通じて、主体的な学びに向かう力、課題解決に向けた意欲・分析力等」を評価するために、生徒および教員に対して意識調査アンケートを実施した。

教育活動及び学校運営全般の改善に活用することを目的として、独自に作成したSSH評価指標の試行的な運用を開始した。具体的には、生徒の意識や意欲を評価するために、難関国家資格である「技術士」試験一次試験の受験者数および合格者数の変容を追った。また、プロジェクトゼミは、SSH事業の成果や課題が影響する部分が大きいと予想されるため、設定課題の妥当性、生徒の探究活動の充実や成果について、成果発表会を中心に評価した。また、毎時間生徒が個人で活動を振り返り、自己評価結果を記録するために探究活動記録（プロゼミノート）を活用している。このプロゼミノートにおける生徒の自己評価や教員の評価と、コンピテンシーアセスメントテストであるAi GROW（Institution for a Global Society 株式会社）による資質・能力の結果の関係を検証し、プロゼミノートによる資質・能力の評価の妥当性を研究した。

⑤ 研究開発の成果

（根拠となるデータ等は「②本文」「③関係資料」に掲載。）

【研究テーマA】世界で活躍するSTEAM人材、特に理論と実践を往還できる突出した資質・能力を育成するカリキュラム開発。

①学校設定教科「STEAM」におけるクロスカリキュラムの開発

F-STEAMα（情報Ⅰ）において、年間を通して計画的にクロスカリキュラムの開発を実施し、AIを題材として数学の内容も織り交ぜて授業を行った。その結果、クロス授業実施後の生徒意識調査アンケートでは最も肯定的な回答が、生徒が多面的・多角的に物事を見たりする項目で

11%上昇、理論と実践を往還しながら思考したりする項目で13%上昇した。F-STEAMA～D（理科×工業）において、令和5年度より試験的に、令和6年度には年間を通して計画的にクロス授業を実施することができた。理科と工業のクロス授業を通して、生徒の理論と実践を往還しながら物事を一体的に捉え、思考する力を養う効果があることが、生徒意識調査アンケートの結果から全ての項目に関して60%以上肯定的な回答が確認できた。P-STEAMC（地学基礎×工業）において、ものづくり分野とまちづくり分野の分野を横断したクロス授業を試験的に実施した。生徒の意識調査アンケートの結果から、全ての項目に関して肯定的な回答が80%程度以上あり、理科と工業のクロス授業を試行実施したが、工業科目の中で実施するクロス授業（ものづくり分野×まちづくり分野）についても、クロスカリキュラム開発の有効性を感じることができた。

②学校設定教科「STEAM」以外の教科・科目等におけるクロス授業の実施

生徒意識調査アンケートの結果から「STEAM」以外の科目においても、プロジェクトZEROのSTEAMチャレンジでは、全ての項目に関して70%以上の肯定的な回答があり、クロス授業が理論と実践を往還しながら思考したり、多面的に物事を考えたりすることに繋がったことが分かる。また、理科、数学、工業以外の教員が自発的にクロス授業の実施を提案し、研究部と連携しながら授業を展開（計2回）できたことから、校内でSSH事業が浸透しつつあることがわかる。F-STEAMIにおいては、理科・数学と工業の繋がりを体験しながら、メカトロニクス・エレクトロニクス・都市デザイン・建築デザインの4領域を学習していく講座をローテーションで展開し、ローテーションの後半では、それぞれの領域で学習した知識を関連させて、実験の仮説や考察を行うことができるようになっていた。F-STEAMIIにおいては、講座の内容だけでなく、講座を担当する教員も教科横断的にチームを組む形で講座を展開し、校内により大きなSTEAM教育の流れを作ることができた。

③博物館や企業および大学等へのSSHサイエンスツアー

実施後の生徒意識調査アンケートの結果は、全ての項目に関して概ね肯定的な回答が70%程度以上の結果となり、SSHサイエンスツアーを通して、向上すると仮説を立てた力について、ほとんどの生徒が向上しているという意識であることが分かった。特に、未知の事柄への好奇心や、理科・数学への興味・関心や、問題発見力や気付く力の向上に関して肯定的にとらえた生徒の回答が95%以上と多かった。

④外部講師によるSSH講演会

実施後の生徒意識調査アンケートの結果から、全てのSSH講演会で75%程度以上が肯定的な回答となり、SSH講演会を通して、向上すると仮説を立てた力について、ほとんどの生徒が向上しているという意識であることが分かった。特に、自主性・やる気・挑戦心などの自ら取り組む姿勢の向上に関して肯定的にとらえた生徒の割合が80%以上と多かった。アンケートの記述内容から、講演会の内容をプロジェクトゼミの探究活動に繋げる意識が、生徒に育まれていることもわかる。

⑤自主プロジェクト（自主プロ）

令和5年度より自主プロジェクトを立ち上げ、これまでに2年間で3つのプロジェクトが本格的に活動し、活動場所や指導教員、必要な経費にかかわって支援をした。自主プロジェクトは主体的に探究活動を取り組みたいと考えた生徒を主な対象としており、令和6年度に活動している天文プロジェクトにおいては、プロジェクト活動そのものに取り組む姿勢のみならず、外部の発表会に積極的に参加する態度も見られた。

⑥理系女子育成プログラム

実施後の生徒意識調査アンケートの結果から、全ての項目に関して80%程度以上が肯定的な結果となり、理系女子育成プログラムを通して、「理系女子」に必要な、分析力、統合力、探究力などについてほとんどの生徒が向上しているという意識であることが分かった。特に大学や企業との訪問や、現地の女性技術者との交流を通して、キャリア教育の視点で生徒の意識向上

に影響があったと考えられる。なお、教育委員会内の組織である高等学校コンソーシアム京都と連携し、女性技術者や訪問先の紹介を受けて実現に至った。

【研究テーマB】多様な存在と協働し、STEAM 教育を通して得られた知識や技術を活用し、新たな価値を創造する人材育成課題研究に必要な資質・能力を育成するカリキュラム開発。

⑦国際性の育成

令和5年度より現地との調整を十分に行い、令和6年度には2か国の本研修を実施できた。ベトナム海外研修においては、本校の探究活動で実施しているPBLを発展させた先進的な課題解決型学習である「PDイノベーション（Project Design）」活動について、現地で実践的に学習し、その手法について日本の校内外で発表し、本校でもこれまで課題となっていた課題解決型学習の「課題発見・課題解決」の具体的手法を広く共有することができた。東ティモール海外研修では、現地の課題に対して、プロジェクトゼミⅠ（総合的な探究の時間・2年生・3単位）で解決策を提案・製作し、現地で検証活動を行うという、これまでの本校の課題解決型学習を発展させた活動を実施することができた。ベトナム、東ティモールともに、日本にはないプログラムや課題解決に取り組むことができた。希望制のプログラムで、もともと自主性の高い生徒が参加したと考えられるが、実施後の生徒意識調査アンケートの結果から、自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）について全員が肯定的な回答をしており、大きく向上したことがわかる。

⑧校外研修活動

令和5年度より2年間、東北地方への防災学習プログラムを実施できた。実施後の生徒意識調査アンケートの記述内容から、防災学習を通して防災意識の大幅な向上に繋がるとともに、地元の高校と連携して、まちづくりの視点で災害復興について考える課題解決型学習を実施することができた。本校のSSH事業に興味を持った京都府内の中学校からの依頼で、1年生の総合的な学習の時間にて、プログラムの報告を行うことで、事業の発信・普及活動ができた。

⑨産官学連携等の外部連携

令和5年度より2年間（令和6年度は3月15～17日で実施予定）に渡り、金沢工業大学と連携して実施している。金沢工業大学が1回生の授業で実施しているペーパープレーンやロボット製作をテーマとした学習活動に希望生徒が参加した（2泊3日）。令和5年度の結果では、工学的な実験のプロセスの手法を身につけるとともに、実施後の生徒意識調査アンケートの結果は全ての項目に関して100%肯定的な回答となったが、特に独自なものを創り出そうとする姿勢（獨創性）が向上したという項目で最も肯定的な回答が81%と高かった。

年間を通した共同研究について、令和5年度より関係機関と調整を実施し、令和7年度の共同研究に関して、プロジェクトゼミⅡの授業で大阪工業大学と京都精華大学の2大学3テーマについて実施する計画を作成することができた。

⑩宇宙教育プログラム

運営指導委員の紹介で、開校以来取り組んできた宇宙教育について、オーストラリアの大学（Greenvale Secondary College）や国内の高校4校との連携で、英語によるオンライン交流会を実施し、実施後の生徒意識調査アンケートの結果から、宇宙をテーマとして科学的なものの見方・考え方の涵養に繋がった。

⑪SSH生徒研究発表会・交流会等への参加

実施後の生徒の感想から、自らの探究活動を振り返り整理し、外部での発表を通して、プレゼンテーション能力を向上させ、他者とのやり取りを通して、今後の探究活動の改善に繋げることができた。また、他校の発表を通して自らの領域とは異なる新たな知識を得る機会となった。

【その他の活動内容】

⑫プロジェクトZERO・プロジェクトゼミⅠ合同ポスター発表会

ポスター発表会の企画・運営をプロゼミ委員が中心となって行った。1、2年生合同で成果発表会を通して、1年生は2年生の発表から、次年度の研究テーマや研究の進め方の参考とするこ

とができた。本校教員のみならず、他校の教員（14名）、教育委員会の指導主事（4名）などの参加者からの指導助言を通して、生徒の探究活動を深めたり、本校の探究学習の進め方の参考としたりすることができた。

⑬運営指導委員会の開催

定期的に運営指導委員会を対面で開催し、SSH事業の進捗状況や成果と課題の情報共有や、SSH事業に関する授業等の見学を通して、SSH事業の内容や評価、学校マネジメント全体についての指導、助言、評価をいただくことができた。宇宙教育やアントレプレナーシップに関するプログラムについて、運営指導委員の紹介で新たな事業を実施することができ、生徒の活動の充実に繋がった。

⑭成果の公表・普及

本校ホームページにSSH事業やプロジェクトゼミでの活動について、積極的に掲載し発信した。特に校外学習やクロス授業についてはほぼ全ての事業について掲載を行った。先進校視察で得たものを生かし、令和5年度、6年度のSSHの活動報告リーフレットを作成した。

⑮事業の評価

探究活動（プロジェクトゼミ）の取組の内容や発表内容が自分事になっている。また社会で役立つこと、自身の所属する組織に役立つことを意識して取り組んでおり、探究の「自律化」は進んでいる。Sコースを選択した生徒が、実際に実験データを分析した検証活動が行っていた。

令和5年度は、主に意識調査アンケートに評価の対象となっていたが、令和6年度に向けて本校独自の評価指標を作成し運用したり、コンピテンシーアセスメントとしてAi GROWを導入したりすることで客観的な評価によってSSH事業の検証ができた。

⑯ 研究開発の課題と今後の取組（根拠となるデータ等は「②本文」「③関係資料」に掲載。）

【研究テーマA】世界で活躍するSTEAM人材、特に理論と実践を往還できる突出した資質・能力を育成するカリキュラム開発。

①学校設定教科「STEAM」におけるクロスカリキュラムの開発

「F-STEAM」科目群においては、主に1回の授業内で完結するクロス授業を実施してきたが、数回の授業をセットで探究的にクロス授業を実施することで、これまでより深い学びに繋がっていけると考えた。これまでに実践してきたクロス授業に関して、内容や回数、生徒への効果を十分に検証し、実際に授業を通してSTEAM人材として必要な資質・能力が育成できているか、現時点では生徒の自己評価でしか評価できていないため、今後は、客観的なデータを根拠に評価する必要がある。総合的な探究の時間におけるゼミ活動での探究活動の変容（生徒の変容、他学年との比較）が、客観的な評価の1つとなるのではないかと考えている。

「P-STEAM」科目群においては、工業の担当教員のみで理科や数学の分野を意識したクロス授業を展開することが一定程度で可能であることが分かったが、今後は、理科や数学の教員が授業に参加する形式でクロス授業を実施する場合の方策や授業内容を検討していく必要がある。

クロスカリキュラムを開発するために、年間を通じた教員の持ち時間数や時間割を調整する必要がある。先進校視察の際、この課題についても情報交換を行ったが、どの学校でも同じような課題を抱えていることが分かった。よって、この課題の解決は、全国の高校にとっても意義あることであるとあらためて認識することができ、令和7年度以降は教務部（時間割担当）ともさらに連携しながら時間割の作成を進めて、令和8年度の完成（効果的で持続可能な、年間を通じたクロスカリキュラムの実施）を目指す。

②学校設定教科「STEAM」以外の教科・科目等におけるクロス授業の実施

プロジェクトZEROのSTEAMチャレンジでは、プロジェクト工学科で分野をクロスさせたテーマを設定したが、授業の様子を見ていると、工学的な実験のプロセスを学習するという目的であれば、テーマをクロスさせずに、自分の専門分野に関する実験を行うほうが、理論と実践の往還が活発に行えた生徒も中にはいる、ということが実践を通して分かった。次年度のテーマ設

定についてクロスの有無について検討を進めていきたい。F-STEAM I の科目においては、F-STEAM A～D（理科学科）との関連を今後検討し、講座の内容だけでなく、教員の持ち時間数も含めて、より効果的で「総合的な探究の時間」におけるゼミ活動にも生きるようなクロス授業を検討する。F-STEAM II の科目においては、より進路希望・専門性と結びつけながら、卒業後のキャリア実現につなげるような探究的な学びを検討したい。また、F-STEAM I および F-STEAM II の成果について、探究活動と関連付けて検証を行っていく必要がある。

③博物館や企業および大学等への SSH サイエンスツアー

令和5年度は指定1年目ということもあり、参加希望生徒の人数の予測が困難なツアーがあったため、令和6年度は対象をフロンティア理数科に限定し、ツアーのねらいを明確にして実施した。また、大学訪問では授業内容について一方的に説明を受ける機会が多かった。今後は、大学とさらに連携し、実際に生徒が大学の授業などで探究的に課題解決等に取り組めるツアーを実施することで、学習意欲や進路意識の向上に繋げていきたい。

④外部講師による SSH 講演会

主に科学に関する講演会を積極的に実施したが、科学に関する内容であっても、英語による講演であったり、国による文化の違いも考える機会になったりするような講演会を実施することで国際性の育成にも繋げていきたい。

⑤自主プロジェクト（自主プロ）

天文プロジェクトにおいては、生徒の自主性に委ねられる部分が多い。よって、主体的に取り組む一部の生徒の活動にとどまり、校内全体の動きにはまだつながっていない。新たなテーマで自主プロジェクトを開始する段階では、自主プロジェクトの立ち上げにふさわしいと感じた興味・関心を持つ生徒を、教員が発見して、積極的に声かけしていく必要があるだろう。今後、自主プロジェクトのテーマが増えていった場合に校内の指導体制に課題が出てくることが予想されるので、テーマを増やすことと並行して、校内の体制の構築を進める。

⑥理系女子育成プログラム

大学や企業の訪問を実施することはできたが、校外で開催されている女子生徒対象の研究発表会や理系女子育成プログラムへの参加は少なかったため、それら取組への参加を呼びかけたい。他校の女子生徒との交流を通して、これまで以上に幅広い視野で理系女子に必要な資質・能力を身につけさせていきたい。

【研究テーマB】多様な存在と協働し、STEAM 教育を通して得られた知識や技術を活用し、新たな価値を創造する人材育成課題研究に必要な資質・能力を育成するカリキュラム開発。

⑦国際性の育成

ベトナム海外研修において、現地で行った課題解決型学習の「解決案の検証」部分について、解決案に対する検証が弱いという課題があった。次年度はその解決を図る。2つの海外研修ともに、課題解決に関する事前事後の活動は充分であったが、語学に関する学習が不十分であった。充実した探究活動を行う上でも、また国際性を育成する上でも語学力は大きな指標であると考えている。次年度は入念に語学に関する事前事後の指導計画を立て、参加生徒に対してもその点を理解させようとして参加を募る。東ティモール海外研修において、内容は非常に充実したものであったが、費用面から行先の変更も含めて検討する必要がある。

⑧校外研修活動

これまで以上に、防災を科学的な見方・考え方を働かせて活動を行う場面を増やす目的として、防災学習プログラムを発展させて、科学的な視点で災害のメカニズムについて事前学習をしたり、被災地でのフィールドワークの中で、科学的な調査を実施したりするような内容を検討する。これまで訪問していた東北地方に限らず、能登半島も候補として、GNSS 技術を活用した現地での測量や、地質調査を行うなどの活動を実施することで、科学的な活動を取り入れていく。

⑨産官学連携等の外部連携

2年間に渡り実施した金沢工業大学との連携による宿泊研修を、令和7年度以降に実施する場合どのように内容を発展させていくか検討が必要である。2年間のプログラムを整理し、本校と独自のプログラムを開発し自走していく必要がある。

⑩宇宙教育プログラム

令和6年度は、オーストラリアや国内の高校と連携で1日完結型のプログラムを実施したが、宇宙教育の充実を目的として、プロジェクトゼミⅠの宇宙班の探究活動の高度化などを目指す必要がある。例えば、宇宙工学を学習している高校との連携や、宇宙に関する施設訪問などを実施して、宇宙に触れる機会を増やすなど検討を進める。

⑪SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

SSH 海外研修の参加生徒やサイエンスクラブの部員など、限られた生徒のみが参加していた。これまで以上に、多くの生徒に発表会や交流会等への参加を促し、学校全体として研究活動を活性化していく必要がある。また、他校のSSH 指定校では外国語による発表に取り組んでいる例もあり、例えば海外研修に関する発表に関しては、外国語による発表に挑戦することで国際性の更なる育成に繋げていきたい。

【その他の活動内容】

⑫プロジェクト ZERO・プロジェクトゼミⅠ 合同ポスター発表会

発表会の開催日については、平日開催のため外部からの参加者が限定され、発信・普及の効果が薄くなる。次年度以降は土曜開催も含めて検討する。年間を通して最終発表会の目的や目標を意識させることで、探究活動を計画的に進めていきたい。

⑬運営指導委員会の開催

運営指導委員会は図書館で行い、本校教職員が自由に聴講して、SSH 事業について知見を広げてもらえるように工夫したが、開催する時間帯の関係で、一部の教職員が参加することが難しかった。令和7年度は研究大会として、クロス授業の研究授業と研究協議を行い、その後に運営指導委員会を実施するなどの改善を行う。

⑭成果の公表・普及

SSH 事業の実施内容について積極的に発信をしてきたが、実際に開発したクロス授業の教材について公表・普及ができていないため、令和7年度に向けて、開発した授業の指導案などを整理し、本校ホームページや、JST のホームページへの掲載を行っていく必要がある。報告書についても学校ホームページに掲載しているが、事業の内容だけでなく、成果や課題の公表・普及の必要性についても、学校内の職員会議や教職員研修を開催するなど積極的に行うことで、さらに学校全体でSSH 事業の推進に繋げていきたい。

⑮事業の評価

探究活動（プロジェクトゼミ）では、本校の「探究のプロセス」（特に、解決策の検証、改善、プロセスから得た学びの言語化の明確化）を確立する必要がある。また、生徒や教員での「探究のプロセス」の浸透や、教員の探究の「高度化」にかかわる指導力の向上、指導体制の構築を行うために教員研修を実施する。令和6年度に始めたSコースとEコースで取り組んだ内容、成果も反映しながら検討する必要がある。

また、評価方法を生徒の意識調査アンケートにとどまらず、様々なデータに関して統計処理を適切に行うことで、これまで以上に客観的で信頼性のある事業の評価を行っていききたい。SSH 事業の効果は様々な場面で評価できるが、「技術士」試験やAi GROW の活用とともに、特に、総合的な探究の時間におけるゼミ活動での探究活動の変容（生徒の変容、他学年との比較）や生徒の希望進路や進路実績や、株式会社ベネッセコーポレーションによるGTZ（学習到達ゾーン）に大きく現れることが考えられる。令和7年度はSSH 事業3年目を迎え、それぞれの事業が生徒の探究活動の質や進路実績にどのように影響しているかを分析し、事業の評価に繋げていく必要がある。

② 実施報告書（本文）

研究課題テーマA「世界で活躍する STEAM 人材、特に理論と実践を往還できる突出した資質・能力を涵養するためのカリキュラム開発」

【研究開発の課題】

現行のカリキュラムにおいて、生徒は数学や理科等の見方・考え方を働かせて、工業の学習活動を進められていない。一方で、工業で実際に必要となる数学や理科の知識や技術を十分に習得できていない。理科と工業の学習内容を関連づけられていないため、生徒の理論と実践を通じた課題解決能力を十分に伸ばすことができていない。また、理科の科目間の連携、特に手法と対象を関連づけた学びが構築できておらず、科学技術人材の素地が十分に育成できていない。

【研究開発の経緯】

令和5年度は学校設定教科「STEAM」のうち、フロンティア理数科を対象とした科目について、年間を通して試験的にクロスカリキュラムを実施した。令和6年度はフロンティア理数科を対象とした科目について、年間を通して計画的にクロスカリキュラムを実施した。また、プロジェクト工学科を対象とした科目については、年間を通して試験的にクロスカリキュラムを実施した。学校設定教科「STEAM」以外の授業においても、積極的に教科横断的なクロス授業を実施した。令和5年度より、生徒の理論と実践の往還を促すことを目的とした、SSH サイエンスツアーやSSH 講演会を定期的に行った。令和5年度より「自主プロジェクト（自主プロ）」を開設し、活動の場所や必要な物品等を購入したり、担当教員を割り当てたりして活動を支援した。また、「理系女子」の活躍が社会的な要請であることを踏まえ、理系女子育成プログラムとして、大学や企業への訪問、社会で活躍する女性技術者との交流等を通して、「理系女子」に必要となる、分析力、統合力、の探究力などの資質・能力の育成を目指した。

【研究開発の内容】

＜研究開発の仮説＞

教育課程の特例申請を活用し、理科の各科目、さらに情報や工業、数学の一部を再構成したクロスカリキュラムを構築し実践することで、実社会の課題に根差した学びを推進し、専門領域に閉じた学びからの脱却を図り、生徒は理論と実践を往還しながら物事を一体的に捉え、思考し、行動できるようになる。また、特例申請科目以外においても積極的にクロス授業を実践することで、生徒はより一層領域を超えた学びに主体的に取り組むことができるようになる。さらに、教育課程外に自主プロジェクト（自主プロ）を開設し、生徒の主体的な学びを促進することで、既成の専門領域を超える工業（工学）の学びを実現し、全国の工学系高校に先駆けた教育活動の展開が可能となる。

（1）学校設定教科「STEAM」の開発

＜研究開発内容・方法・検証＞

フロンティア理数科（進学系専門学科）では、「F-STEAM α （情報Ⅰ）・1年・2単位」「F-STEAM A（化学基礎）・1年・3単位」「F-STEAM B（物理基礎）・2年選択・3単位」「F-STEAM C（地学基礎）・2年・2単位」「F-STEAM D（生物基礎）・2年選択・3単位」において、令和5年度に試行的に実施し、令和6年度は令和5年度の内容を踏まえて作成したシラバス（年間指導計画）に基づき、各科目の各単元で工業とのクロス授業を年間通して実施した。検証方法として、科目ごとに生徒意識調査アンケートを、令和5年度はクロス授業ごと及び年間2回（10月、1月）に実施し、令和6年度は学期ごとに計3回実施した。

プロジェクト工学科（工業科）では、「P-STEAM α （工業技術基礎）・1年・3単位」「P-STEAM β （化学基礎）・1年・2単位」「P-STEAM γ （物理基礎）・2年・2単位」「P-STEAM δ （地学基礎）・3年・2単位」「P-STEAM ϵ （生物基礎）・3年選択・2単位」において、令和6年度に試行的に実施した。クロス授業の内容は、まちづくり分野の授業では、ものづくり分野系の工業とのクロス授業を実施し、ものづくり分野の授業ではまちづくり分野系の工業とのクロス授業を実施する。検証方法として、生徒意識調査アンケートをクロス授業ごとに実施した。意識調査アンケートの設問内容は共通で以下の通りである。設問⑦は令和6年度より追加した質問項目である。

設問①：この授業を通して、未知の事柄への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。

設問②：この授業を通して、自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。

設問③：この授業を通して、独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。

設問④：この授業を通して、発見する力（問題発見力、気付く力）が向上した。

設問⑤：この授業を通して、学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。

設問⑥：この授業を通して、多面的・多角的に評価するのに役立った。

設問⑦：この授業を通して、理論と実践を往還しながら思考をすることができた。

＜各 STEAM 科目の実践・検証・考察＞

■F-STEAM α 【情報Ⅰ】（フロンティア理数科・1年・2単位）

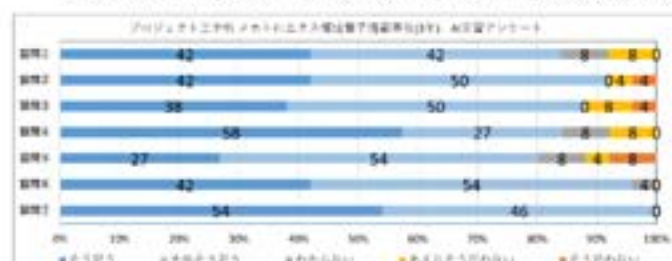
令和5年度は年間を通じて、Python プログラム言語の Sympy ソフトを使って数学的な処理を行い、情報と数学を横断する内容を学習した。Google Colaboratory を使った環境構築をし、数学科の教員が選択した問題を、手計算とプログラムにより計算し、出した答えを比較した。手計算では普段何気なく解いている方程式や不等式も、プログラム上は実数の範囲を定義する必要があり、数の奥深さへの興味付けを図った。また、「関数」の input と output という概念も、プログラム上で関数をグラフ化して可視化することで、直感的に理解できるようになった。手計算の過程をプログラムに落とし込むことで、改めてどのような計算をおこなっているのか、整理することに繋がった。

令和6年度は12月と1月に情報×数学のクロス授業を行った。AI は現代社会において欠かせない存在であり、日常生活や産業においてその利用が増えているため、AI の原理を学ぶことは非常に重要である。しかし、現代で用いられている AI の原理をすべて説明するためには、高校数学以上の知識が必要となる。そこで、簡単な AI を題材にし、基本的な原理を学ぶことで、生徒たちの数学や工業に対する学習意欲や興味・関心を高めることを目指した。12月の授業では、数学の教員による「行列」に関する授業を行い、AI に必要な行列の一部を学習し、AI の原理をより深く理解させた。行列は AI 開発において重要な数学の知識である。さらに、行列は AI 以外の工学系分野でも重要な知識となる。1年生の段階から行列を学ぶのは、理工系大学への進学を目指す本校フロンティア理数科の生徒にとって、非常に大きなメリットになると考えられる。1月の授業では、AI の基礎知識を身につけるだけでなく、実際に AI を作る経験を通して理論と実践の往還を体験し、ニューラルネットワーク、ディープラーニングと合わせて、行列や微分、シグモイド関数といった数学の世界に始めて触れ、数学の学習の意義を改めて考えさせる機会とした。さらに、同じ内容の授業をプロジェクト工学科ものづくり分野エレクトロニクス領域電子情報専攻3年生で実施し、検証結果を比較することで、実施する学科や学年の違いによる効果も検証した。なお、プロジェクト工学科での実施の際は、数学に関する内容も工業科の教員が担当した。

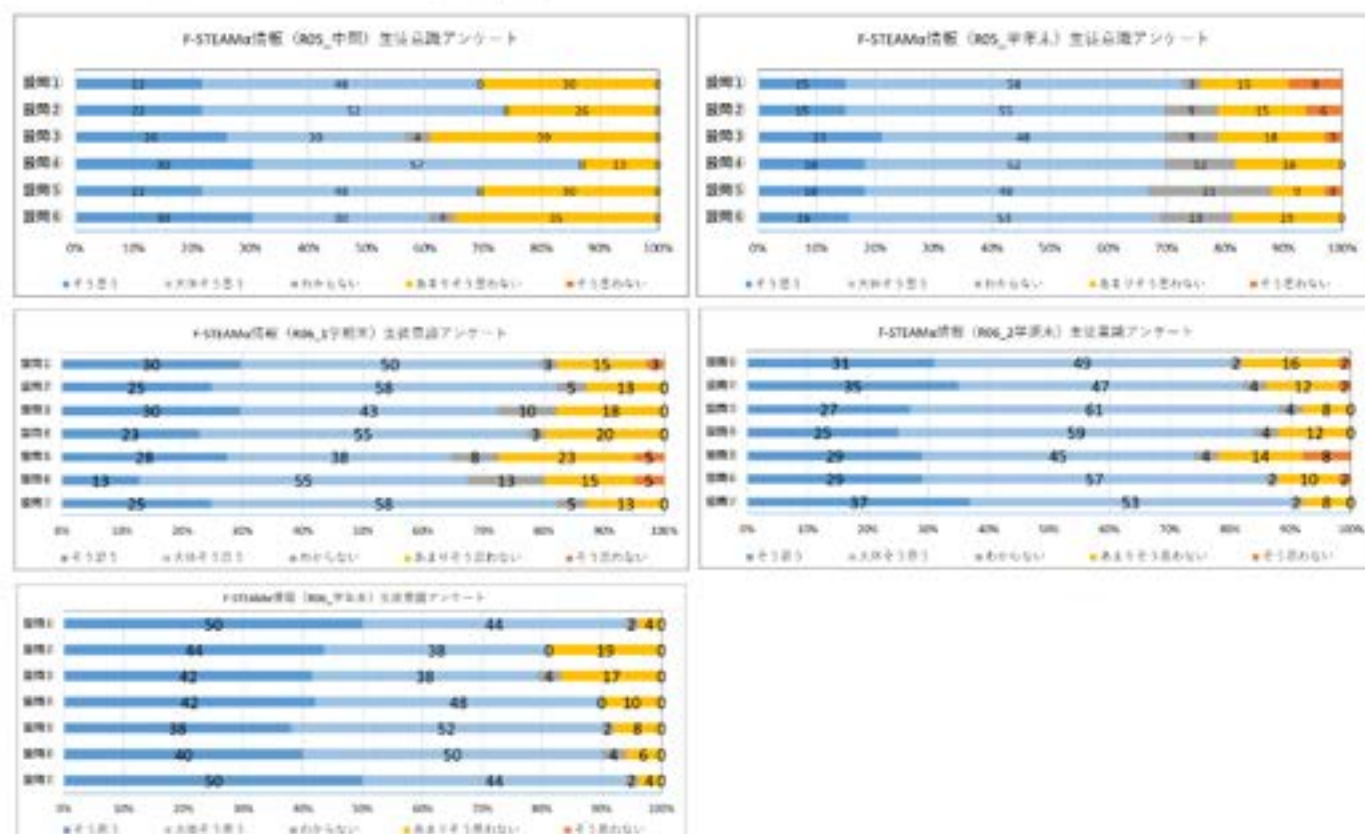
表ー1 クロス授業を実施した単元の授業計画（全4コマ）

時間	内容	担当教科
1	AI の概要	工業科
2	行列の概要、和・積	数学科
3, 4	AI 制作実習	工業科

・検証結果（①理数への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還）



図ー1 電子情報専攻3年生 クロス授業実施後生徒アンケート



図ー2 F-STEAMα（情報Ⅰ×数学）生徒意識調査アンケート

・考察（成果と課題）

【アンケート項目ごとの考察】

項目①（理数への興味・関心）：令和6年2学期から3学期にかけて肯定的な回答の数値が14%上昇している。AI制作が興味関心を刺激したと推測できる。

項目②（自主性）：令和6年3学期アンケートでは「3:あまりそう思わない」以下の評価が5%増えていた。一部の生徒にとって、AI制作体験が「作業」になってしまい、自主的な活動にならなかった懸念がある。次年度以降、自主性の向上のための授業手法を検討するべきである。

項目③（独創性）：AI 制作体験を通して、生徒の独創性は大きく向上すると考えていたが、想定よりは数値が向上していない。自主性の項目と同じ課題を抱えていると考える。

項目④（問題発見力）：最も肯定的な回答の数値の向上が 17%と顕著である。情報と数学の関連性、さらに AI という最先端技術との関連性に「気付いた」のではないかと。

項目⑤（自己効力）：数値としては 16%と顕著に伸びてはいるが、他の項目に比べ、「5:そう思う」の回答率が低かった。自主性の項目と同じく、自分たちで解決したという体験を得ることができれば、自己効力感の向上に繋がるのではないかと考えられる。

項目⑥（多面的・多角的に評価）：最も肯定的な回答が 11%向上しており顕著である。座学や課題で情報と数学の関連性について取り上げたことが起因していると考えられる。

項目⑦（理論と実践を往還）：アンケートを実施することにより良い結果となっていた。座学においても、プログラムにおいても、数学(例:素数の性質)を題材とした内容で授業を行ったことが良い結果につながったと考えられる。

【総合的な考察】

別途実施した生徒の感想などから、AI という最先端の内容に触れたことで、生徒は面白さや楽しさを感じていたことが読み取れた。アンケート結果からは、本教材は「理論と実践の往還」「興味関心」「気付く力」「多面的な視点」の向上に一定の効果があつたと考えられる。一方、「自主性」「独創性」への影響が弱いとみなされる。一部の生徒にとっては、AI 制作が作業となってしまうことがその原因であると考えられる。従って、教材としては現代社会の課題、生徒の興味・関心などを向上させる良い教材となったが、その実施方法、評価方法については検討の余地があり、次年度以降も継続的に開発を進めていきたい。

■理科に関する基礎科目（F-STEAMA～D、P-STEAMA～D）のクロス授業実施一覧

表-2 令和5年度、令和6年度実施の STEAMA～D 科目一覧

(F：フロンティア理数科、P：プロジェクト工学科)

小教科	実施年度		学科	学年	分野	内容
	R5	R6				
物理		○	F	2年	運動	既習の等加速度運動（物理）、Python 言語（F-STEAMA）について確認する。Google Colaboratory で Python を用いて、等加速度運動のグラフを描かせる。
物理	○	○	F	2年	圧力	圧力、パスカルの原理について理解する。油圧ポンプで実演し、断面積と力の大きさの関係を考察する。
物理		○	F	2年	音波	ピタゴラス音階と固有振動と整数比について、理解する。対数を用いて、音階の振動数を計算し、数学的に理解する。
化学	○	○	F	1年	金属結合	金属の性質である展性・延性を実際に観察してもらうために、鉄の引張試験を行った。また、コンクリートの破砕実験を通して金属の結合の仕方とコンクリートの結合の仕方を比較した。
化学		○	F	1年	酸化還元	ガス切断の技術にはアセチレンの燃焼と鉄の酸化の 2 つの化学変化が利用されている。ガス切断の様子を観察し、化学反応と量的関係の知識を基本としながら考察を行う。
化学		○	P	1年	化学結合	電気伝導性の温度依存性を、コイル（銅）とサーミスタ（セラミック半導体）を用いて測定し、そのふるまいがミクロな電子状態（化学結合）とどのように関連しているのかを考察する。

生物	○	○	F	2年	植生	日本の植生が、日本の建築物とどのように関わってきたのかを学習する。木の構造と特性から木材が建築資材として適している理由について実験を交えながら考察する。
地学	○	○	F	2年	地震	力と断層の関係を実験する。コンクリートのテストピースの破壊実験を行う。力の方向と断層の方向、共役断層について学習する。
地学		○	P	3年	地震	力と断層の関係を実験する。コンクリートのテストピースの破壊実験を行う。力の方向と断層の方向、共役断層について学習する。
地学	○	○	F	2年	堆積岩	石灰岩の利用例としてセメントを取り上げる。セメントからモルタルを製作する。石灰岩の分布と島弧や付加体の形成について学習する。
地学		○	P	3年	堆積岩	石灰岩の利用例としてセメントを取り上げる。セメントからモルタルを製作する。石灰岩の分布と島弧や付加体の形成について学習する。

■F-STEAMA【化学】(フロンティア理数科・1年・3単位)

【令和6年度の新規実践】

1. 実施時期：令和6年11月27日(水)
2. 実施内容（ホームページの紹介文より抜粋）

化学×ものづくり分野メカトロニクス領域のクロス授業として、鉄板をガス切断によって切断する様子から、化学的な見方・考え方で捉えなおすことを目的に授業を行った。ガス切断の原理は、高温になった鉄に高圧の酸素を吹き付けることで、鉄と酸素が反応して激しい反応熱が発生する。その反応熱により切断部を溶かして、溶けた鉄や酸化鉄を酸素で吹き飛ばして切断する。生徒はガス切断の様子を動画で撮影し、鉄の切断がどのような現象が起こって行われていたかについて、班で話し合い理解を深めた。

・検証結果 (①理解への興味・関心 ②自主性 ③積極性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往復)

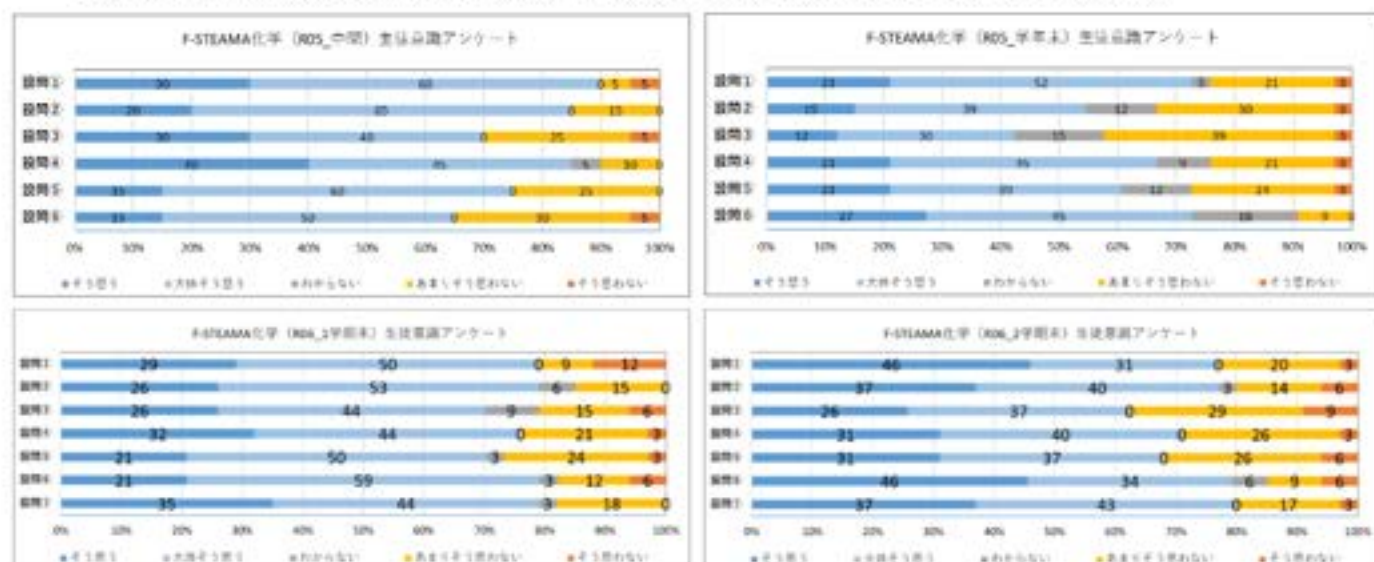


図-3 F-STEAMA (化学×工業) 生徒意識調査アンケート

令和6年度の生徒意識調査アンケート結果より、1学期末から2学期末にかけて最も肯定的な回答である「そう思う」と答えた生徒の割合が平均で約9%上昇している一方で、「あまりそうは思わない」と「そう思わない」と答えた生徒の割合も平均で約5%上昇している。「そう思う」の割合が増加した。

設問は、主に項目①（理数への興味・関心）と項目⑥（多面的・多角的に評価）で17%増加しており、「あまりそうは思わない」と「そう思わない」の割合が増加した設問は主に設問は主に項目③（独創性）で17%増加している。

・考察（成果と課題）

教科の特性として化学基礎の学習範囲は、化学に関する現象を理解することができるようになるための知識や法則を生徒に習得してもらうことを目的にしているため、主に講義型や問答型の授業を展開する機会が多い。このため、自分の考えや発想で化学の理論を構築したり、実験計画を立てたりすることにまで授業を展開させられていないことが、項目③の「そうは思わない」の割合が増加した要因であると考えられる。

今年度は、化学×工業（まちづくり分野都市デザイン領域）と、化学×工業（ものづくり分野メカトロニクス領域）の2つのクロス授業を実施した。化学×工業（まちづくり分野都市デザイン領域）では金属とコンクリートの違いを、金属の破断とコンクリートの破砕を観察させることで生徒に伝えた。また化学×工業（ものづくり分野メカトロニクス領域）では、ガス切断の観察を通して、今見ている現象が化学的な視点で何が起きているのかを基礎的な知識と未習の知識を調査することで考えさせることを試みた。このクロス授業と平時の授業の基礎の定着を通して、生徒の意識調査アンケートの最も肯定的な回答が項目①で17%、項目⑥で25%増加した要因と考えられる。

課題としては行ったクロス授業の位置づけが、既習の範囲のまとめとして展開しているため、化学的な理解をするために必要となる、根源的な要素を他教科のトピックの中で伝える授業の構成にする必要がある。具体的には、化学の理解に必要な要素を、他教科とのクロス授業で補い、定期的に様々な教科を横断しながら、各教科のエッセンスが有機的に混ざり合って、集合的な理解を生徒の中で育てていきたい。

■F-STEAMB【物理】（フロンティア理数科・2年選択・3単位）

【令和6年度の新規実践①】

1. 実施時期：令和6年5月31日（金）
2. 実施内容（ホームページの紹介文より抜粋）

既習の「等加速度運動」（物理）、Python 言語（情報）について復習した後、Google Colaboratory で Python 言語 を用いて、等加速度運動のグラフを描かせた。物理では加速度を速度の微分として定義でき、速度を位置の微分として定義できるが、微小時間 Δ の幅について考える機会は少ない。微小時間 Δ の幅を変えてグラフを描かせることで、微小時間の幅を狭くするほど等加速度運動における位置が放物線に近づいていくことを体験し、微小時間の概念理解を深めた。

【令和6年度の新規実践②】

1. 実施時期：令和6年7月8日（月）
2. 実施内容（ホームページの紹介文より抜粋）

物理×数学×音楽のクロス授業として、固有振動（物理）と対数（数学）について復習した後、ピタゴラス音階（音楽）について学習し、対数を用いて音階の振動数を計算させた。1オクターブの高音は、音波の振動数が2倍となることに相当し、ピタゴラス音律については、基準となる音の振動数を「 $\times 3$ 」と「 $\div 2$ 」することで生み出すことができるので、 $\frac{3}{2} = 2^x$ から自然な形で対数を導入することができる。

・検証結果（①理数への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還）



図－4 F-STEAMB（物理×工業）生徒意識調査アンケート

令和6年度の生徒意識調査アンケート結果から、1学期から2学期にかけて肯定的な回答が項目①（理数への興味・関心）で12%、項目②（自主性）で23%と大きく上昇しているが、項目⑤（自己効力）は2%の低下が見られる。

・考察（成果と課題）

平時の授業から、物理現象を作図して表すことを重視して指導しているが、図と物理現象が同じ対象として生徒の目に認識されていないことが課題であった。油圧ポンプやロボットアームなど、工業設備の実物を、実際に生徒が手に触れる機会を多くし、理論と実践を往還することで、物理現象を机上のものから、現実のものにすることができると考えられる。その効果もあり、生徒の意識調査アンケートでは項目①②の回答に関して、肯定的な回答の割合を一定数上昇させることができ、生徒が授業に取り組む様子にも一定の改善が見られた。一方で、生徒が自ら取り組んだことを自信につなげるためには、授業を通して何ができるようになったのかを、実感できる機会がまだ不足していると考えられる。次年度以降は、クロス授業も含めて振り返りの精度を高めていく必要がある。

物理×数学×音楽のクロス授業は、固有振動（物理）と対数（数学）とピタゴラス音階（音楽）というSTEAM教材として、各分野における基本的な内容を扱ったが、物理の担当教員1名が数学部分と音楽部分についても演示・説明したことで、他のクロス授業で見られたような教科横断による奥行きを、生徒が感じるができなかった原因と考えられる。教員の時間割の調整は必要だが、1時間の講座の中で2名の他教科の教員が指導することによる教育効果は大きい。

■F-STEAMC【地学】（フロンティア理数科・2年・2単位）

令和6年度は令和5年度と同じ単元でクロス授業を実施した。授業内容に関しても大きく変更はしていないが、1年目に実施した内容を修正し、より充実した授業を実施することができた。

・検証結果（①理解への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還）

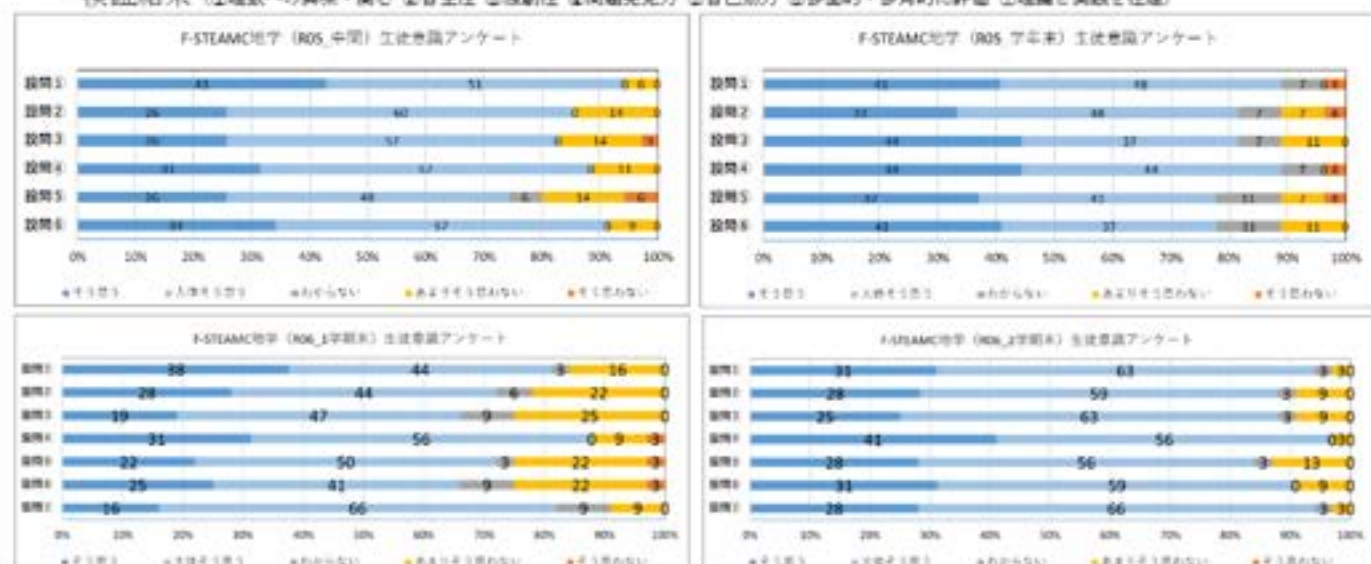


図-5 F-STEAMC（地学×工業）生徒意識調査アンケート

令和6年度の生徒意識調査アンケート結果から、1学期から2学期にかけて肯定的な回答が、項目①で12%、項目②で15%、項目③で22%、項目④で10%、項目⑤で12%、項目⑥で24%、項目⑦で12%と全ての項目で大きく上昇している。また項目⑦では最も肯定的な回答が12%上昇している。

・考察（成果と課題）

令和6年度は令和5年度よりも更に教科横断的に授業を展開し、教科書の知識をそのまま学習するのではなく、実世界の様々な問題・事象と結び付けながら、発問を重視した授業構成で展開した。上記の工業とのクロス授業以外にも、例えば篆刻を題材とした理科×芸術のクロス授業を行い、堆積岩や漢字の歴史・書体について学んだ後、生徒が自分で選んだデザインで遼東石（モース硬度は約1.5）を彫り、実際に石を彫ることを通じて、硬度について体感するとともに、漢字の文化について学びながら、日本列島形成の過程までつなげて学習した。また、地震の学習と合わせて、阪神淡路大震災に関する文集を読み、防災について小論文にまとめるなど、言語活動を重視した学習を行ったことが、今回のアンケート結果にも反映されていると考えている。

科目の特性もあるが、これまではまちづくり分野とのクロス授業の実施のみとなった。令和7年度以降、地学基礎とものづくり分野の繋がりを学習するようなクロス授業を実施し、その学習効果を検証していきたい。また、1回の授業でのクロス授業に留まることなく、単元や数回の授業を通してクロス授業を展開することで、一方的な授業ではなく、探究活動も取り入れることも検討していく必要がある。

■F-STEAMD【生物】（フロンティア理数科・2年選択・3単位）

・検証結果（①意欲への興味・関心 ②自主性 ③継続性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を仕理）

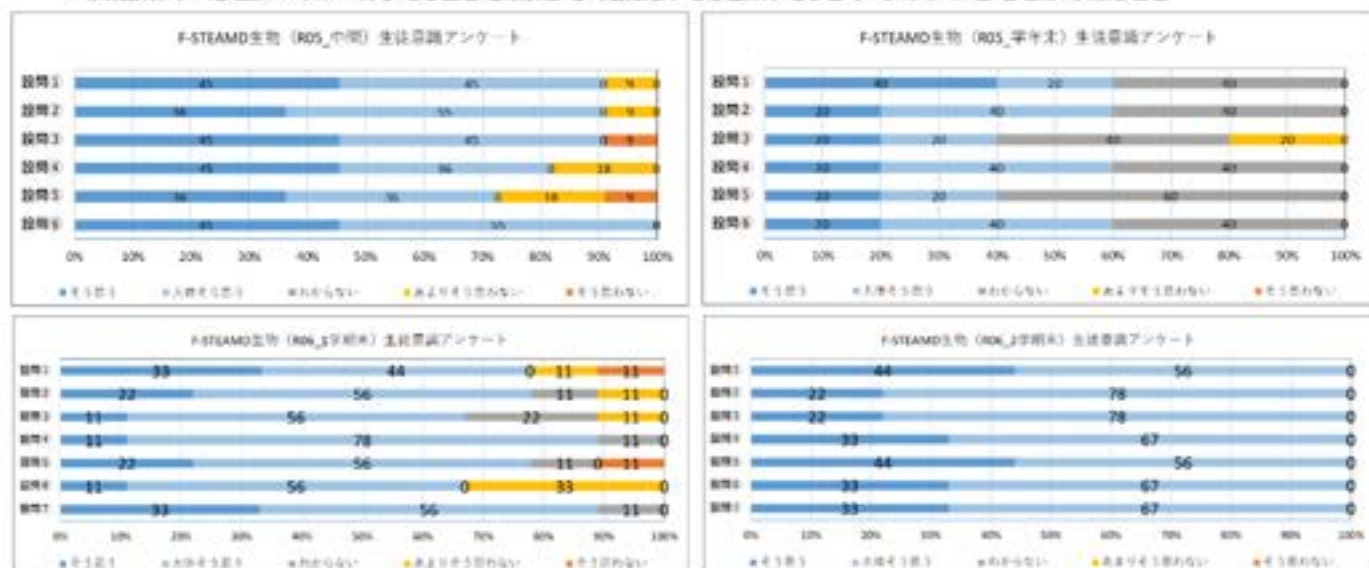


図-6 F-STEAMD（生物×工業）生徒意識調査アンケート

令和6年度の生徒意識調査アンケート結果から、1学期から2学期にかけて項目①で23%、項目②で22%、項目③で33%、項目④で11%、項目⑤で22%、項目⑥で33%、項目⑦で11%との全ての項目で上昇が見られる。

・考察（成果と課題）

学期ごとに振り返りを行い、常時自らの進路と学習の意義を結び付けながら授業を展開した。令和6年度1月のクロス授業では、試験体（「樺」「栗」「松」「梅」）について木材縦圧縮試験をおこない最大応力を測定し、通常の状態と100℃で4日間乾燥させた状態（絶乾状態）を比較することで、樹種や含水率による圧縮応力度を比較検証した。また、木材の強度と細胞壁の構造を関連づけて考察すると同時に、近年木材が再評価されて木造建築物の高層化がすすんでいることについて学ぶなど、生物学が実社会でどのように活かされているのか、クロス授業以外でも年間を通じて教科横断的な機会を設けた。そのような取組がアンケート結果の全ての項目の上昇に表れているのではないかと考えている。

<P-STEAM科目におけるクロス授業の実施>

■P-STEAMA（プロジェクト工学科・1年・2単位）

1. 対象生徒：プロジェクト工学科まちづくり分野・1年
2. 実施時期：令和6年9月12日
3. 実施内容：化学結合（金属結合と金属）

氷水、常温（そのまま）、お湯（ガスバーナーで温めたもの）の3点の温度における導体（鉄筋）および半導体の抵抗の変化から、導電性にどのような違いがみられるかを測定し、温度による金属および半導体の抵抗の変化を調べた。この現象が教科書等に記載されている理論とどのようにつながっているのかを考察し、導体は温度が上がると抵抗が大きくなるが、半導体はその逆になる。このことから、ものづくり分野においてどのような活用例があるのか、材料の特性に応じて適切に使用されていることを知り、この現象が世の中でどのように活用されているのかを学んだ。

■P-STEAMC（プロジェクト工学科・3年・2単位）

【令和6年度の新規実践】

1. 対象生徒：プロジェクト工学科・3年
2. 実施時期：令和6年5月、令和6年11月
3. 実施内容

令和6年5月は力と断層の関係を実験するために、コンクリートのテストピースの破壊実験を行い、テストピースの破壊の様子から、力の方向と断層の方向、共役断層について学習した。令和6年11月は、石灰岩の利用例としてセメントを取り上げ、セメントからモルタルを製作するとともに、石灰岩の分布と島弧や付加体の形成について学習した。2つのクロス授業とともに、基本的にはフロンティア理数科で実施したクロス授業と同じ内容である。ただし、まちづくり分野に関する内容であるため、ものづくり分野の授業でクロス授業を実施することとした。

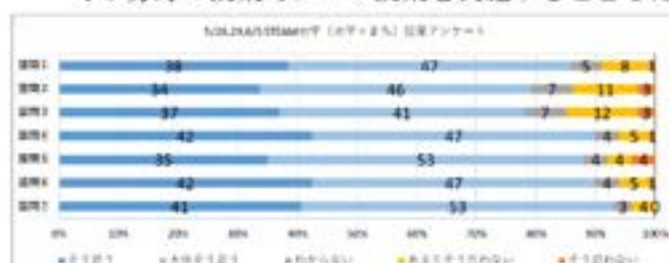


図7 5月実施 P-STEAMC 生徒意識調査アンケート



図8 11月実施 P-STEAMC 生徒意識調査アンケート

<P-STEAM 科目におけるクロス授業の考察（成果と課題）>

令和6年度、プロジェクト工学科の STEAM 科目にてクロス授業を試験的に実施できた。「プロジェクト工学科は、ものづくり分野とまちづくり分野を横断したクロス授業を展開した方が、生徒の知識の幅が広がることに繋がる」という仮説の下で実施してきた。生徒の意識調査アンケートからは全ての項目に関して肯定的な回答が 80% 程度以上となり、生徒の意識向上に効果があったことが分かる。実際に授業を担当した教員の感想として、令和6年度実施した P-STEAMA（化学基礎）に関しては1年生の履修科目であり、生徒の専門性は未だそれほど高くないが P-STEAMC（地学基礎）に関しては3年生の履修科目であり、生徒は分野に関する専門的な知識や技術がある程度習得している状態であり、その中で新たに他分野の知識を知ると驚きも大きく、フロンティア理数科の1年生よりも驚きが大きいように感じた。課題として、プロジェクト工学科で工業と理科や数学のクロス授業を実施する場合、効果的な理科や数学の担当教員の関わりを十分に検討しないと、工業の教員でも指導できる内容であれば、クロス授業の効果は薄くなることが予想される。

（2）特例申請科目「STEAM」以外の科目におけるクロスカリキュラム等の実施

特例申請科目である STEAM 以外の科目においても、積極的にクロスカリキュラムを実践し、その効果の評価・検証する。プロジェクト ZERO（総合的な探究の時間、1年生、2単位）では「STEAM チャレンジ」と題して、クロス授業を通して工学的な実験のプロセスを学習した。フロンティア理数科は F-STEAM I（1年生、2単位）、F-STEAM II（3年生、2単位）の科目で、プロジェクト工学科（工業科）を併設している特色を活かした工業（工学）の学びを積極的に導入している。フロンティア理数科における理数系科目の単位数が多いという教育課程の特長と相俟って、工業の学びと理数科目と掛け合わせることが可能となり、クロスカリキュラム等の研究開発につながっている。

(2) - 1 プロジェクト ZERO「STEAM チャレンジ」の実施

＜研究開発内容・方法・検証＞

1. 対象科目：プロジェクト ZERO（総合的な探究の時間、1 年生、2 単位）

2. 実施方法：

1 学期（4 月～7 月）に STEAM チャレンジとしてクロス授業を実施した。フロンティア理数科では、宇宙エレベーターを題材に、プログラミングの基礎を学びながら課題解決型学習を行った。プロジェクト工学科では、分野を横断したテーマを設定することでクロス授業を展開した。具体的には、ものづくり分野で、まちづくり系のテーマである「バルサ材を用いた橋梁模型」を実施し、まちづくり分野で、ものづくり系のテーマである「ペーパーブレインプログラム」を実施した。まちづくり分野では、令和 5 年度には「リニアモーターの模型作成を通じた電磁気学の学習」を行っていたが、令和 6 年度は、令和 6 年 3 月の金沢工業大学宿泊研修で実施した、ペーパーブレインプログラムをベースとしたテーマに変更した。令和 5 年度はテーマに関する基礎を学習した後にコンテスト形式で授業を展開したが、令和 6 年度はテーマに関する基本的な理論を学習した後に、それぞれのパラメータが結果に及ぼす影響について検証する活動に変更した。例えば橋梁模型では、バルサ材の角度や長さをパラメータとしてとり、パラメータと橋梁模型の強度の関係を調べる中で、工学的な実験の手法や仮説を検証し、客観的なデータを収集する方法を学んだ。

3. 検証結果

令和 6 年度は、STEAM チャレンジ実施後に生徒意識調査アンケートを実施した。意識調査アンケートの設問項目は学校設定教科「STEAM」と同様である。また、令和 5 年度、令和 6 年度共にコンピテンシーアセスメントテストである Ai GROW（Institution for a Global 株式会社）を実施した。

設問①：未知の事柄への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。
設問②：自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。
設問③：独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。
設問④：発見する力（問題発見力、気づく力）が向上した。
設問⑤：学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。
設問⑥：多面的・多角的に評価するのに役立った。
設問⑦：理論と実践を往還しながら思考をすることができた。

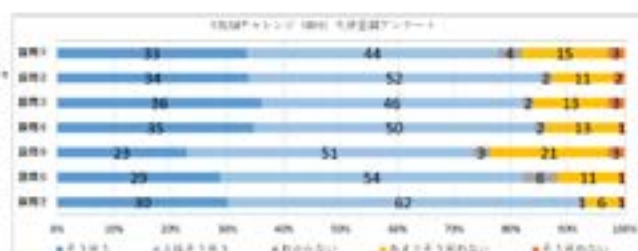


図-9 STEAM チャレンジ (R06) 生徒意識調査アンケート

■Ai GROW の測定内容

・測定した基本のコンピテンシー（13 項目）

①課題設定 ②創造力 ③論理的思考 ④疑う力 ⑤個人的実行力 ⑥自己効力 ⑦耐性
⑧決断力 ⑨表現力 ⑩共感・傾聴力 ⑪柔軟性 ⑫影響力の行使 ⑬地球市民

表-3 基本のコンピテンシーの相関により評価するコンピテンシー

主体性	⑤個人的実行力 と ⑧決断力 の相関により測定
協働性	⑥自己効力 と ⑫影響力の行使 の相関により測定
リーダーシップ	主体性 と 協働性 の相関により測定
イノベーション	①課題設定 と ⑪柔軟性 の相関により測定
批判的思考力	④疑う力 と ⑨表現力 の相関により測定
創造的思考力	②創造力 と ⑩共感・傾聴力 の相関により測定



図-10 STEAM チャレンジ実施後 Ai GROW の測定結果

4. 考察（成果と課題）

生徒意識調査アンケートの結果については、全ての項目に関して全ての項目で 70%以上が肯定的な結果となっている。特に設問⑦（理論と実践を往還しながら思考をすることができた）の結果が 92%肯定的な回答となり、他と比較すると肯定的な結果となった。この要因として、プロジェクトゼミの内容を、3年間通した継続的な探究活動で段階的に探究のレベルを上げていくために、1年生の STEAM チャレンジでは、生徒に課題や解決のプロセスを示した上で、結果を自分たちで結果を導き出す「構成された探究（Structured Inquiry）」に整理した。内容を基本的な探究の手法を身に付ける活動に改善し、テーマごとに理論を説明した後に実験を行い、結果を理論的に考察するという学習活動にしたことによる成果であると考えられる。

設問⑤（学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった）の結果が他と比較すると否定的な回答が 24%高い結果となった。理論と実践の往還を意識した授業を展開できたが、橋梁模型と紙飛行機のテーマでは、実験が正しく行えていたとしても、実験結果が理論に基づく仮説とは異なる場合が多く、自信のある考察が出来なかった生徒がいたと考える。そのような場面で、自ら必要な知識を学習する力を身につけてほしいが、1年生にとって少しハードルが高かったように感じる。

Ai GROW の結果については、図-10 のように「基本のコンピテンシーの相関により評価するコンピテンシー」の全ての項目に関して、令和5年度と比較して令和6年度のスコアの中央値が高くなっている。比較の対象生徒が異なるため一概に学習内容の改善がスコアの上昇に繋がったとは言えないが、STEAM チャレンジの内容を整理した成果が一定あったと考えられる。学年末や今後の結果も比較しながら継続的に検証していきたい。

令和7年度は、令和6年度と基本的には同様のテーマで STEAM チャレンジを展開する予定である。令和6年度の課題として、例えば「ペーパープレーンプログラム」のテーマでは、紙飛行機を人の手で飛ばしていたため、「主翼面積」や「主翼キャンバー」などのパラメータと飛行距離の相関が、誤差に埋もれてしまうことが度々起こっていた。令和7年度は、共通の発射台を用意して飛行を安定させ、より客観的な信頼できる基礎データを収集し、生徒が自信を持って理論と実践の往還ができるように改善したい。橋梁模型に関しても、トラスの接合部（ヒンジ部）の強度が、橋全体の強度へ影響を及ぼすため、紙のガセットプレートに接合部に追加することで補強して改善したい。

(2) - 2 F-STEAM I および F-STEAM II におけるクロス授業の実施

■F-STEAM I (フロンティア理数科・1年・2単位)

メカトロニクス・エレクトロニクス・都市デザイン・建築デザインの工業の4領域を幅広く知り、理科数学と工業の繋がりを体験的に学習した。また、理工系のレポート作成方法について学び、学習成果をレポートとして報告した。各領域における具体的な学習内容として、メカトロニクス講座では、金属片の引張試験を行い、非弾性領域における降伏点を測定し、弾性領域におけるフックの実験と結び付けて学習した。エレクトロニクス講座ではブレッドボードを用いた電気回路の作成・計測を通して、基本的な電気回路の理論を身に付けるとともに、モータドライバ、マイコンを用いてモータを制御し、プログラムと制御の基礎を身に付けた。都市デザイン領域では、バルサ材で橋梁模型製作および載荷試験を通して、トラス構造の基本を学習した。建築講座では、地震をテーマに構造物が荷重や振動によってどのような影響を受けるかを、ヒノキ材で模型製作と振動実験を行い学習した。

表-4 F-STEAM I 授業展開 (令和6年度)

回数	1 班	2 班	3 班	4 班
1	オリエンテーション(プレゼンルーム)			
2	各領域の学習内容の説明(プレゼンルーム)			
3	理科(HR 教室)			
4	理科(HR 教室)			
5	メカトロニクス領域	エレクトロニクス領域	都市デザイン領域	理科
6				建築デザイン領域
7				
8		理科		
9	理科	エレクトロニクス領域		
10	理科(HR 教室)			
11	エレクトロニクス領域	都市デザイン領域	理科	メカトロニクス領域
12			建築デザイン領域	
13				
14				
15	エレクトロニクス領域		理科	
16	理科(HR 教室)			
17	都市デザイン領域	理科	メカトロニクス領域	エレクトロニクス領域
18		建築デザイン領域		理科
19				
20			理科	エレクトロニクス領域
21				
22	理科(HR 教室)			
23	理科	メカトロニクス領域	エレクトロニクス領域	都市デザイン領域
24	建築デザイン領域		理科	
25				
26			理科	
27				
28	理科(HR 教室)			

F-STEAM I は表-4のように、4つのグループに分けて5回の授業を1セットとし、工業科の各領域の教員が実習を行う。都市デザイン領域以外の領域では5回のうち1回は、理科の教員が各領域に関連する理科の座学を行う。工業のローテーション以外の理科の授業では、理科の基礎的な座学か確認テストを行い、工業のそれぞれの分野と関連の大きい理科分野を学習した。都市デザイン領域で扱うトラス構造に関する知識は、ローテーション以外の理科の授業で学習するため、5回全て実習を行った。

・F-STEAM I の考察（成果と課題）

ローテーションの後半には、レポートや発表で、それぞれの領域で学習した知識を関連させて、実験の仮説や考査を行うことができるようになっていた。

授業を数回セットとしてローテーションで行う展開は、特例申請科目「STEAM」におけるモデルにできる。工業の実習のうち理科の授業の際に、工業の教員は理科の授業のサポートとして授業に入っているが、例えばその授業の時間数を、STEAM A～Dの理科と工業のクロス授業の時間数に充てれば、教員の授業の持ち時間数を調整し、年間を通したクロスカリキュラム講座を実施することができる。

■F-STEAM II（フロンティア理数科・3年・2単位）

工業・数学・理科を教科横断的に活用して自然現象などを論理的・科学的に考察する力、事象の本質や他の事象との関係を統合的・発展的に考察する力、科学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。

7月までは、工業・数学・理科の教員が教科横断的にチームを組み、「慣性モーメントの考察による転がり実験講座（工業×数学×理科）」「整数論的考察によるブレッドボード上の任意電圧生成実験講座（工業×数学×理科）」「微分方程式の解析による単振動実験講座（数学×理科）」を開講した。9月以降は、「python 言語を用いた宇宙エレベーター講座」「数学的問題の別解考察とプレゼン力養成講座」「海外論文調査による物質同定実験講座」「複屈折を利用した厚さ測定実験講座（実験器具は国際物理オリンピック 2023 協会提供）」を開講し、生徒の進路希望・専門性と結びつけながら、卒業後の研究や技術革新への関心を高め、自らキャリアを切り拓く力の育成を図った。

・F-STEAM II の考察（成果と課題）

昨年度までは、工業・数学・理科の教員がそれぞれ教科を横断せずに講座を作り、講座の内容は教科横断的に行っていた。今年度から新たに、2～9回目は講座の内容だけでなく、講座を担当する教員も教科横断的にチームを組むことで、より大きな STEAM の流れを作ることができたと考えている。今後は、ここでの学びをより進路希望・専門性と結びつけながら、卒業後のキャリア実現につなげる仕組みが必要である。

表-5 F-STEAM II 授業展開（令和6年度）

回数	1班	2班	3班	4班
1	オリエンテーション(プレゼンルーム)			
2～9	「慣性モーメントの考察による転がり実験講座」 「整数論的解析とブレッドボード電圧生成実験講座」 「微分方程式の解析による単振動実験講座」 3講座のうち2講座を4回ずつ受講			
10～21	「python 言語を用いた宇宙エレベーター講座」	「数学的問題の別解考察とプレゼン力養成講座」	「海外論文調査による物質同定実験講座」	「複屈折を利用した厚さ測定実験講座」

(2) - 3 化学×美術のクロス授業の実施

理科において工業以外の教科（芸術科）とのクロス授業を試験的に実施した。

1. 対象科目：STEAM 化学（フロンティア理数科・3年・2単位）

2. 実施時期：令和6年11月27日（水）

3. 実施内容（ホームページの紹介文より抜粋）

用意されたイラストに合う色を、無機化学で学習した溶液と沈殿の色を利用して作成し、塗り絵を完成させるという実験を行った。生徒は、指定された色の作り方を班で相談し、実験計画を立て、溶液を混合させて自分たちの知識を確認した。さらに、沈殿や溶液の状態では色を紙に定着させることができないことを知り、色を定着させる方法について深く学習した。日本画や油絵、アクリル画における紙への定着について、これまでに化学で学んできた事柄から説明できることを学習し、今までに習った知識から実験方法を考え、溶液や沈殿が生成できるかを確認した。



図-11 STEAM 化学（化学×美術）クロス授業の様子

(2) - 4 美術×化学のクロス授業の実施

1. 対象科目：美術表現（プロジェクト工学科・3年生・2単位選択）

2. 実施時期：令和6年11月6日（水）

3. 実施内容：「絵の具の特性を理解して表現に活かす ～美術×科学～」

生徒が絵の具の作り方や色の見え方を科学の視点で学び、色を扱う自信をつけることを目指す。色を混ぜたり重ねたりする実験を通して、少しずつ理解を深め、色選びの力を育てる。基礎を学んだ後は、作品作りで自分の色表現に挑戦し、創造力を伸ばす。また、化学や物理の知識を活用し、他教科の視点から美術を理解し、論理的かつ創造的な考え方を育むことも目指す。生徒が色彩の理解を深め、表現技術に自信を持てるようにすることを目指す。

授業の展開としては、実践活動を通して手を動かす楽しさを感じさせ、その後に理論を学ぶ流れを取り入れた。合成顔料を使った実験と、色彩の基本や混色の基礎を学ぶ講義を行い、生徒が色を重ねたり混ぜたりして変化を観察し、理論と感覚を結びつけた。また、アクリル絵の具の特性を体感する実習で、技術の理解を深めた。次に、生徒が主題に合った色を計画的に選び、合成顔料を活用して新しい表現方法を考えさせ、鑑賞の時間では、他の生徒やプロの作品を見て色の選び方や混ぜ方を学び、論理的に色を選べるようにした。制作と鑑賞を交互に行い、表現と鑑賞のつながりを深める。グループで話し合いやフィードバックをすることで、自分の考えを広げる学びを促し、ICT を使って色彩理論や顔料合成の解説をわかりやすく伝える。これにより、科学的な知識と美術を結びつけ、論理的で創造的な思考を伸ばしていくことを図った。

※指導案（授業の展開）を関連資料（P91）に掲載する。

4. 検証結果 (①理数への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還)



図-12 美術表現 生徒意識調査アンケート

5. 考察（成果と課題）

生徒意識調査アンケートの結果は、全ての項目で80%以上肯定的な回答となった。特に設問⑦（理論と実践を往還しながら思考をすることができた）の結果が最も肯定的な回答が71%となった。これは理論を説明する教員と実践を指導する教員の役割分担が明確であったことが、メリハリのある授業展開となり、結果にも繋がったと考えている。

次年度は工業以外の教科におけるクロス授業の開発は、他校の普通科においても実施可能である。本校の特色である、工業施設を活用したクロス授業と併せて積極的に研究開発を進めていきたい。

(2) - 5 英語×物理×情報のクロス授業の実施

1. 対象科目：英語コミュニケーションⅠ（フロンティア理数科・1年生・4単位）
2. 実施時期：令和6年10月22日（火）
3. 実施内容：「地球と宇宙を結ぶ「宇宙エレベーター」についての単元。

1学期の総合的な探究の時間で、フロンティア理数科生徒は「宇宙エレベーター」を使用している。英語×物理や、英語×情報のクロスカリキュラムの視点を取り入れ、内容理解や表現につなげた。

4. 検証結果

本授業は、京都市立高等学校合同授業実践研修会における研究授業の一つであり、以下は研究協議からの報告である。

○授業者によるふりかえり

- ・宇宙エレベーターに関するレッスンを終え、本時は宇宙エレベーターの模型を使い「宇宙エレベーターの動きを英語で表現してみよう」「プログラミングを英語で表現してみよう」という活動を行った。
- ・「総合的な探究の時間」において、生徒はすでに「宇宙エレベーター」を教材として使用した。工業科のある学校の利点を活かして、理数の理論と工業の実践の往還を授業に取り入れ、理数系を強みとする学習を進めている。また、SSHでのクロスカリキュラムの取り組み「工業と理科を組み合わせた学校設定科目（F・STEAM）」など、教員間で他教科と協力しようという雰囲気がある。「ここで学ぶことがこう繋がるのか」という気づきが学習意欲を高め、生徒の中で自信となつてほしい。

○授業者への質疑応答

- ・生徒は、他者がプログラミングした模型の動きを推測できるほどのプログラミングのレベルなのか。
→プログラミングへの理解は深い。今回の授業用プログラム作成時にも生徒から助言があったほど。
- ・コミュニケーションを重視したいが、幅広い学力層の生徒から言葉を引き出す方法は、
→中学レベルの英語で読んでいる生徒が、2年、3年で自分の言葉で表現できるようになることを目指して、まずは量を重視して行っている。音読活動やinformation gapなどの様子掛けをしてコミュニケーションにつなげている。ディスカッションやディベートにとどまらない広い意味でのコミュニケーションをさせたい。
- ・（授業者より全体へ投げかけ）ペアワークやグループワークの「やりとり」をどう見とっていくのか。
→やりとりした言葉を記録させる「ワークシート」を使うことがあるが、評価には入れていない。

- ・(授業者より全体へ投げかけ) 各校でのクロスカリキュラム(教科横断的指導)の可能性はあるか。
→「クロスカリキュラム」の意義を考えてみた。本日の授業が『総探』との繋がりで実施されたように、『総探』つまり、『学校で大事にしていること』につなげよう』ということになるのではないかと。
→他校では、『論文』を書くことを『総探』の最終目標にしている学校もあり、英語授業においては「論理的思考力」をつけることに取り組ませている。各校の教育目標に合う「クロスカリキュラム」がありそうだ。

○指導助言者講評

- ・「生徒の興味関心のあることにつながる学習内容」によって「生徒の意欲」を高める、そして「できることが増える」ことが「自信につながる」。この流れに則り、多くの取り組みを実践されている様子である。教員のほうから生徒に近づいていけるよう、アンテナを広げ続けることが大切である。

(3) 博物館や企業および大学等への SSH サイエンスツアー

博物館や企業および大学への訪問を通して、最先端の科学技術に関する知識や技術に触れ、日々の学習と社会とのつながりを実感し、理論と実践の往還について浸透を図り、科学技術や理数科目に関する生徒の主体的な学習意欲を向上させる目的で SSH サイエンスツアーを実施した。なお、大学や企業への訪問は、工学系部活動や理系女子育成プログラムに関しても実施しているため、それらについてはそれぞれの項目で記載する。検証方法は生徒意識調査アンケートを実施した。アンケートの設問項目の①から⑦は STEAM 科目の設問内容と同じである。

表-6 SSH サイエンスツアー実施一覧

実施日	場所	参加生徒
令和5年6月17日	京都大学総合博物館	フロンティア理数科1年生 46名
令和5年7月28日	名古屋市科学館	全学年希望生徒 54名
令和5年8月28日	京都先端科学大学 亀岡キャンパス	全学年希望生徒 20名
令和5年11月14日	ニデック㈱ けいはんなテクノロジーセンター	フロンティア理数科2年生 50名
令和5年11月15日	大阪工業大学枚方キャンパス	フロンティア理数科2年生 50名
令和6年6月8日	京都リサーチパーク「たまり場」	フロンティア理数科2年生 46名

【令和6年度実施内容①】

1. 実施日：令和6年6月8日(土)
2. 場 所：京都リサーチパーク「たまり場」
3. 参加生徒：フロンティア理数科2年生 46名
4. 内 容：(ホームページの紹介文より抜粋)

まず、私立中高の教員で、教育クリエイターとして活躍されている芹澤先生より、「アントレプレナーシップや、はたらく心構え」について講演をいただき、生徒たちははたらく意味や、今後の将来を考える場を持った。続いて、社会で実際に活躍されている方々とのグループワークとして、有限会社匠弘堂様、理想科学工業株式会社様、Monozukuri Ventures/Kyoto Makers Garage 様、一般社団法人 e-donuts 様と交流をした。



図-13 京都リサーチパーク「たまり場」での講演会と座談会の様子

検証結果（①概観への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還）

設問⑤：芹澤先生の講演を聞いた感想：

- ・アントレプレナーシップのことを中心的に話していたが、その言葉自体を聞いたことがなく、導入からわからないかと思っていたが、話を聞いて理解することができた。
- ・アントレプレナーシップはプロゼミに似てるところもあった。
- ・元々はアントレプレナーシップについて何も知らないところから講演が始まったけど、色んな比喻や例を用いることで理解することが出来た。
- ・他人の体験を聞くことで視野を広げられることが分かり、自分からそのような情報を聞こうと思いました。
- ・今までアントレプレナーシップという言葉聞いたことがなかったが、新しい価値を生み出す考え方や行動力だと知り、自分も持てたらしいと思った。
- ・色々な角度から見られるような質問や何かしらに捉えられない考え方など、自由性があって面白かった。
- ・リーダーシップやアントレプレナーシップのようにシップとつくものは性質を表していて、どんな形かはわからないが随しもが持っていると感じました。
- ・活動にのめり込めるようにするために、自分にとって身近で役立つような価値のある問いを探すようにしていきたい。
- ・問題を見つけて、そこから解決方法を考え、計画を実行し、振り返る、この繰り返しのすることで、より良くゼミ活動とかで素早く

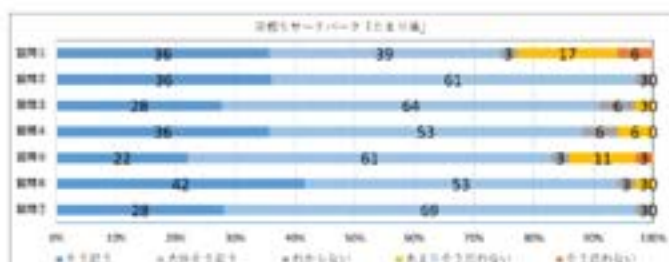


図14 実施後の生徒意識調査アンケート

設問⑥：企業の方々の交流を通しての感想

- ・お金も大事だけどやりがいとかの方が楽しく仕事に打ち込めるということを知ることができた。
- ・どの方も一貫して「好きなこと、やりたいことを見つける」ことが大事だと仰っていて、やっぱり仕事をする上で大事なんだと改めて思った。
- ・10年以内にしないといけないと勘違いしていたことが実はそれ以上に大切な事があったり、興味深い内容の話が多かったりしたので良かったです。
- ・一人一人が全く違う企業との出会い方で全く違う話だったのでいろいろな意見が聞けていい経験になりました。
- ・今まで仕事という事柄に抱いていたイメージが大きく変わった。もちろん働いてお金をもらうことは大切だがそれ以上に好きな仕事をするのが大切だと思った。
- ・皆さん口を揃えて「やりたいことをやっている」と言っていて、ここまで揃うんだと改めて職業の選び方を知ることができた。
- ・仕事、働くとは何かを聞いてお金のためではなくて自分のやりがいや好きなことを仕事に繋げようと思った。

5. 考察（成果と課題）

生徒意識調査アンケートの結果の項目⑦については、肯定的な回答が97%と特に高く、生徒は理論と実践を往還しながら思考をすることができたことが分かる。今回のツアーでは講演や座談会などがメインであったが、講演会でアントレプレナーシップの基本的な知識を理論として学習し、その後の座談会で実践するという認識が生徒の中にはあったように感じる。

引率した教員の印象として、働くことのイメージをもつには充分であった。実際に企業で働いている方の思いを聞くことができ、意外とポジティブな考えに変わった生徒が多かった。講演会の内容は生徒に寄り添った内容であり、少し難解であったかもしれないが、生徒は前向きな姿勢で聞くことができていた。企業の方がツアーの内容を十分に理解し、人選も非常に内容に適していた。生徒が、今後の授業での選択科目において参考とすることを期待している。

課題として、ツアーを終えて生徒が実際的な行動に移す必要がある。実際に働くまでの期間は空いているが、高校生活中に内容を落とし込んで、実際に行動に移していきたい。そのためには、モチベーションを維持させて、学習活動に向かわせるかなど、事前学習としてアントレプレナーシップなどの基本的な知識を事前に学習したうえで実施していきたい。

(4) 外部講師による SSH 講演会

大学や企業など様々な機関から外部講師を招いて発見する力（問題発見力、気づく力）や多面的・多角的に評価する力を育成し、探究活動での活用や、自らのキャリア形成について考える契機とすることを目的として、SSH 講演会を実施した。検証方法は生徒意識調査アンケートを実施した。アンケートの設問項目の①から⑦は STEAM 科目の設問内容と同じである。

表-7 SSH 講演会実施一覧

実施日	講演者	対象生徒・科目、行事
令和5年6月3日	横井 恒彦（㈱オールプラスジャパン）	2年生全員・プロジェクトゼミⅠ
令和5年7月13日	市川 瑛子（JICA 元派遣員）	2年生全員・プロジェクトゼミⅠ
令和5年7月21日	吉田 大作（京都芸術大学）	2年生全員・プロジェクトゼミⅠ
令和5年9月12日	松田 晃一（兵庫県立大学大学院・卒業生）	フロンティア理数科2年生
令和5年11月24日	高杉 隆史（岩手県盛岡広域振興局土木部） 天沼 顕二郎（岩手県県土整備部 建築住宅課）	東北地方防災学習プログラム参加生徒、 全校生徒希望者
令和5年12月13日	牧野 成将（㈱Monozukuri Ventures、SSH 運営指導委員）	全校生徒・第2回理工学
令和5年12月25日	田中 ゆり（京都市立芸術大学）	フロンティア理数科1年生
令和5年12月26日	Luting Zhu（大阪大学大学院）	フロンティア理数科1年生
令和6年4月18日	木村 竜也（金沢工業大学）	2年生全員・プロジェクトゼミⅠ
令和6年8月28日	藤本 三樹（JAXA 宇宙科学研究所） 北川 香子（SSH 運営指導委員）	全校生徒
令和6年12月18日	福澤 知清（㈱SkyDrive）	全校生徒・第3回理工学
令和6年12月26日	Yuqing Jin（大阪大学産業科学研究所）	フロンティア理数科1年生

【令和6年度実施内容①】木村 竜也（金沢工業大学）

1. 実施日：令和6年4月18日（木）プロジェクトゼミⅠ（総合的な探究の時間・2年生・3単位）
2. 参加者：プロジェクトゼミⅠ（Eコース選択生徒173名）
3. 内 容：深いPBLを行うために（ホームページの紹介文より抜粋）

先進的に PBL を実践されている金沢工業大学の木村先生から、PBL のサイクルなど基本的な知識から、グループワークやPBLの各プロセスにおけるポイントなどの講演いただいた。これから一年間始まる、プロジェクト活動の参考となる有意義な講演会となった。

4. 検証結果（①理数への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還）

設問⑦：今後のゼミ活動やその他の学習に活かしたいことを書いてください。

- ・まずは小さな目標を立て全体の見通しを持ちたい
- ・大きな問題を解決するために、小さな目標に分けてそれを順序立てて解決していくこと
- ・情報をもっと明確なものにするにはその情報がどこから来たのかなどその前のことも調べたら良いとわかった
- ・問題を見つけるポイントとして、のめり込むことが大切だということを知り、今後のゼミ活動に活かしたいと思った。
- ・活動にのめり込むようにするために、自分にとって身近で役立つような価値のある問いを探そうにしていきたい。
- ・問題を見つけて、そこから解決方法を考え、計画を実行し、振り返る、この繰り返しのすることで、より良くゼミ活動とかで素早く考えたりすることが出来る



図-15 講演会実施後の生徒意識調査アンケート

設問⑤：新たに気づいたことを書いてください。

- ・問題を解決することで自分だけでなく、他者にとってもハッピーになれる課題を見つける事が大切
- ・有意義なグループ活動をするためには、メンバー全員が積極的に参加して、意見を出したり、責任感を持ったりすること。
- ・今までのゼミ活動でも、グループでの議論の時に話が逸れることがあったため、整理が大切だし、そのためにメモをすることが有効だと分かりました。
- ・振り返りは反省点だけを書くのではなく、できたことも書くことによって次の活動に結果として活かせることに気づいた。

【令和6年度実施内容②】藤本 正樹（JAXA 宇宙科学研究所）、北川 智子（SSH 運営指導委員）

1. 実施日：令和6年8月28日（水）2学期始業式後
2. 参加者：全校生徒
3. 内 容：「世界初！月面ピンポイント着陸を成し遂げた SLIM の挑戦！」

SLIM ミッションの概要、準備や仕組みに加え、月面着陸当日のこと、観測によって分かってきたことなどを中心に宇宙科学、惑星科学の現在から今後について、藤本氏が高校時代にどうして惑星科学を魅力的に思ったかなどについて、広くご講演いただいた。また、モデレーターとして本校 SSH 運営指導委員の北川智子氏にも参加していただいた。講演会の後半では、SORA-Q の操作の体験もあり、SLIM ミッションに関する知識が深まったとともに、今後のゼミ活動を中心に、問いの立て方や、ミッションの捉え方について考える。

4. 結果：①聴衆への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還

設問⑦：今後の活動やその他の学習に活かしたいことを書いてください。

- ・宇宙に興味を持つことができた。大きなミッションのために小さなミッションを行うという考え方はとても大切で、生かしていけそうだと感じた。
- ・JAXA で働いている方々の原動力も好奇心なんだな、と思うと物事を知れる事の楽しさを思い出した。今後もこの気持ちを持って勉強したい



図-16 講演会実施後の生徒意識調査アンケート

- ・宇宙に関わるためにそれだけをやめるのではなく、自分の強みを活かしたことをして、結果的にそれに関わる事も出来ると言うのが宇宙だけでなく自分のやりたいことでも同じだと思いました
- ・SORA-Q や SLIM の自律型機器と言った技術的な面や無駄も無駄でないといった思考的な面でも勉強になった
- ・今回紹介いただいたロボットのようにものを作るときに、自然に適応するために進化してきた生物を模して作ることその模倣に適したものを作ること非常に重要なものだと感じた。

設問⑧：新たに気づいたことを書いてください。

- ・JAXA での仕事がより多くの学問を身につけていないとできないことに気づいた
- ・宇宙でも他の探究でも大きな問題を解決するために、小さい事をやっていくことが大切だとわかりました
- ・設計図というか SORA-Q の図を見て、いろんな部品から作り出して、とても時間がかかっただろうと思いました。そこに人の熱意と人生があつて永かったと思います。そういうことって1人だけじゃできなくて仲間がいないとダメだって思いました。

5. 考察（成果と課題）

「大きな目標を達成するために、小さな目標を作り、それを達成していくことで、大きな目標達成につながる」ということは、プロジェクトゼミ（総合的な探究の時間）において繰り返し伝えてきたことのひとつである。それが JAXA という仕事の場においても同様であることに気づいた、という趣旨の内容をアンケートに書いている生徒がとても多く見られたことは、生徒も授業と仕事の連続性を感じており、一定の成果であると考えている。生徒意識調査アンケートの結果も全ての項目で 75%以上が肯定的な回答であった。単発のイベントに終わらず、一年間の学びの中に位置づけられるように、他の宇宙教育プログラムとのつながりを見せる工夫を検討していきたい。

【令和6年度実施内容③】福澤 知浩（株式会社SkyDrive）

1. 実施日：令和6年12月18日（水）第3回理工展
2. 参加者：全校生徒
3. 内 容：『空の移動革命への挑戦～日常的に空を活用する未来を目指して～』
4. 検証結果：講演会実施後に記述式の振り返りアンケートを実施した。

設問：講演会を通して学んだこと・感じたことは何ですか。

- ・最先端の技術を知ることができ、面白かった。また、挑戦をするのに年齢と関係ないのだなと思いました。
- ・自分たちが、ずっとアニメなどで見てきた空飛ぶ車の実現に向けて動いている会社があるのは知っていたけど自分の予想を遥かに上回る程に完成していて、これはちゃんと知るしかないと思ったのでとても良かったにしました。
- ・身近に感じていなかった空飛ぶクルマの説明が良かった。そのクルマの胴体の素材は何でどうやって丸く加工したのか、8枚あるうちのプロペラの回転方向はそれぞれどうなっていたのかが知りたかった。
- ・58歳で挑戦はすごいなと思った。
- ・株式会社 SkyDrive さんが開発している「空飛ぶクルマ」は安全性に気を配り、人が便利に楽しく移動できるようにという優しい願いが形となったものであり、人の可能性を広げる素晴らしい発明だと思った。足立さんが大切にしている「やりたいという目的を持つ」「何事も楽しんでやる」「チームの仲間を大切にすること」この三つは自分にとっても大切なこととして取り入れていこうと思う。
- ・技術的な話は難しかったが、それよりも社会に果たす役割などの話に重きが置かれていて、空飛ぶ車というものについての理解が深まったと思う。また、内容だけでなく、講師の方が作られたスライドを自分がプロゼミで作ったものと比べながら見ることで新たな改善点に気付けた。
- ・最先端の技術を知ることができ、面白かったです！また、挑戦をするのに年齢と関係ないのだなと思いました。

5. 考察（成果と課題）

アンケートの結果から、「新たに挑戦することに年齢は関係ないこと」といった姿勢・態度の面だけでなく、「プロペラの枚数」などの技術的な考察もできている生徒がいた。また、講演者のスライドから普段の自分のスライド作りを振り返ることができている生徒がいたことは、一定の成果であると考えている。ただし、アンケートに書いている生徒は一部に限られていたため、日々の学習とのつながりに気づかせる工夫を取り入れていきたい。

【令和6年度実施内容④】Yuqing Jin 氏（大阪大学産業科学研究所）講演会

1. 実施日：令和6年12月26日（木）
2. 参加者：フロンティア理数科 1年生
3. 内 容：「半導体製造技術の進歩」

半導体製造技術の進歩や技術革新の際の障壁について、さらには障壁に対してどのような研究を行っているかについての英語による講演を聞き、半導体の基礎知識や研究機関の役割を学ぶとともに、理工系の研究をする際の英語の重要性を認識した。具体的には、小さく、欠損がない半導体チップを作るためには様々なアプローチの研究が必要で、簡単に答えが出ない問題に対しても様々な視点で取り組むことなどについて学んだ。質疑応答では、「今までどのように理数系の勉強に取り組んできましたか？」という質問に対して、「半導体がとにかく好きで、「好き」を突き詰めてきた。興味があることや、情熱を傾けることができるものを続けることで、世の中を変えることができるかもしれない。」というメッセージも頂いた。



図-17 Yuqing Jin 氏（大阪大学産業科学研究所）講演会の様子

4. 結果：①理数への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還

設問8：このプログラムを通して、理工系研究を行う上での英語の重要性について理解することができた。

- ・そう思う 49% ・大体そう思う 44%
- ・あまりそう思わない 3% ・わからない 2%

設問9：講演会を通して学んだこと・感じたこと（抜粋）

- ・理科の学習に対する意欲の持ち方を学ぶことができた。
- ・講演会や事前学習を通して、将来的に半導体に対する研究や、それをいかにして量産、縮小、進化させていくのかを知り、今後の学習においてより深く、トランジスタ、半導体について深い理解を持って学習に取り組みました。
- ・半導体を作るためにリソグラフィが大事で、使う光によって開く溝の大きさが変わると知れた。
- ・話をしていた最中に、半導体の中にある機械が今で言うコロナウィルスと同じくらいの大きさだと言うことが聞き取れたのですが、現代において、そのような大きさの機械を扱えると言うことが印象に残りました。
- ・早い英語で聞き取れないところもありましたが、何とか知っている単語を聞き取ったり、映像を見て何とか簡単な意味は聞き取ることができました。半導体初心者なのに大体どんな事をして半導体を作っているのかはわかりました。

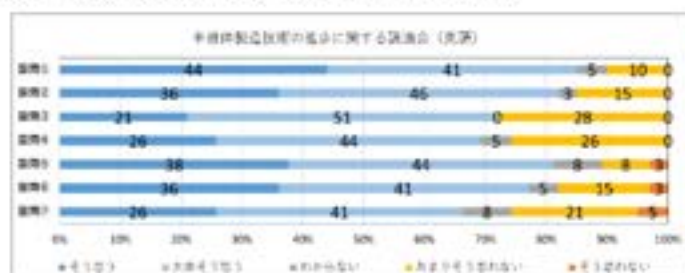


図-18 講演会実施後の生徒意識調査アンケート

5. 考察（成果と課題）

実施後の生徒アンケートで、「このプログラムを通して、理工系研究を行う上での英語の重要性について理解することができた。」という設問について、約92%の生徒が、「そう思う」もしくは「大体そう思う」と回答しており、「理工系大学進学を目指すフロンティア理数科の生徒達が、大学での理工系研究の内容に英語で触れることで、理工系研究への理解を深めるとともに、理工系研究を行う上での英語の重要性について認識し、学習意欲を向上させる機会とする。」という当初の目的を一定達成することができた。英語で一度に聞くには難易度の高い講演内容を理解させるために、講演で用いられる英単語を事前に紹介したり、半導体についての英語による導入動画教材を用いたりした。このような事前学習や、講演者の図や写真を多用した発表資料の助けもあり、英語の難しさを感じながらも今後の英語学習や理数系分野の学習に意欲を持った生徒が多数見られた。

記述欄を見ると、半導体を起点として科学への興味・関心が向上した生徒がいることを読み取ることができる。半導体の技術は私たちの身の回りの生活に密接にかかわっているにもかかわらず理科の教科書内で生徒に指導する機会がほとんどない領域である。その領域の事柄を大学に所属する研究者の方から、問題点と改善点を今の社会に合う形で講演してもらい、興味・関心を引出し、わからないことを学習する意欲につながることは伝えられることは理科教育においても意義深いものである。

科学の内容を英語で行う講演会を実施するにあたっての今後の課題として、来校していただく研究員の方の話を理解するために、専門的な科学の内容のベースラインをあらかじめ事前学習を通して生徒に築かせることと、生徒と講演者の使用する英語レベルをある程度一致させておくことが重要である。これらが大きく乖離してしまうと、生徒の内容理解を阻み、学習意欲を低下させてしまう恐れがある。

（5）自主プロジェクト

生徒が主体的に探究活動を行うことを希望したときに、教育課程外において、その活動のステージとなる「自主プロジェクト（自主プロ）」で活動を展開する。SSH事業として活動の場所や必要な物品等を支援するとともに、担当教員を割り当てることでプロジェクトの充実を目的とする。自主プロジェクトのテーマ数調査や参加生徒への意識調査アンケートを行うことで評価・検証を行う。

1. 実施内容

表－8 自主プロジェクトテーマ一覧

実施年度	プロジェクトテーマ	内容
令和5年度	京都くいず双六プロジェクト	京都検定をテーマにした双六の提案、製作。
令和5年度	新しいゴミ箱の提案プロジェクト	ペットボトル用のゴミ箱の提案、製作。
令和5年度	天文プロジェクト	学校の天体望遠鏡の有効活用の提案、実践
令和6年度	天文プロジェクト	自作式電波天体望遠鏡を製作

令和5年度に自主プロジェクトを開設し、「京都くいず双六プロジェクト」「新しいゴミ箱の提案プロジェクト」は令和4年度のプロジェクトゼミⅠ（総合的な探究の時間・2年・3単位）での探究活動を継続したいという思いでプロジェクトが立ち上がった。令和6年度は、自主プロジェクトの一つとして「天文プロジェクト」が、天体に関わる活動を行った。これは令和6年7月に行った宇宙教育プログラム（後述のLATROBE大学との連携講座）に参加し、宇宙に興味を持った生徒たちが立ち上げたプロジェクトであり、他SSHプログラムで興味関心を広げた生徒が、自主的にプロジェクトに挑戦するという好循環が生まれた例であると考えている。現在は、電波天体望遠鏡を製作し、中性水素21cm輝線の検出に取り組んでいる。

2. 考察（成果と課題）

自主プロジェクトを開設したことで、初年度より3つのプロジェクトが立ち上がり、生徒の主体的に探究活動を行う場を設定できたことは、本校が最終的に目指すべき、自ら課題や解決の仮定を設定する、オープンな探究を推進する上で大きな成果である。令和7年度に向けても、プロジェクトゼミⅠ（総合的な探究の時間・2年生・3単位）の活動を自主プロジェクトで継続したいという申し出が数件ある。工学系部活動と併せて、参加人数や実績を継続的に評価していきたい。

課題として、他のSSH指定校においても、自主プロジェクトと同じような取り組み例が多くあり、担当教員との情報交換の中で、教員の指導体制に課題を抱えている事例が多くある。プロジェクトの数が増えた時に、一定の教員に負担が集中しないように、学校全体で自主プロジェクトの指導教員体制を十分に検討しておく必要がある。また、生徒が自主プロジェクトに参加しやすいように、研究部を中心に定期的に呼掛けをするなどし、テーマ数が増えるように工夫していく。

（6）理系女子育成プログラム

本校においては少数派である女子生徒（全生徒の13%に留まる）の資質能力の向上を企図し、また存在感を高めることが学校総体としての課題である。「理系女子」の活躍が社会的な要請であることを踏まえ、京都女子大学や企業への訪問、社会で活躍する女性技術者との交流等を通して、「理系女子」に必要となる、分析力、統合力、探究力などの資質・能力の育成を目指す。さらに、学校説明会等において、理系女子育成プログラムの活動報告を行う機会を設けることで普及活動も行う。

表－9 理系女子育成プログラム実施一覧

実施日	内容	参加生徒
令和5年7月7日	京都女子大学ツアー	10名（女子10名、男子0名）
令和5年7月20日	女性技術者による講演会・座談会	21名（女子10名、男子11名）
令和6年5月24日	京都女子大学ツアー	7名（女子7名、男子0名）
令和6年10月18日	京都大学 iPS 細胞研究所 CiRA（サイラ）ツアー	17名（女子8名、男子9名）

【令和6年度実施内容①】京都女子大学ツアー

1. 実施日：令和6年5月24日（金）
2. 参加者：9名（1年生6名、2年生3名）
3. 内 容：ツアーでは、京都女子大学について全体的な説明の後、生活造形学科およびデータサイエンス学科の先生方より研究内容について説明していただいた。生活造形学科で行われている物件の間取りなどのリノベーションプロジェクトの説明を通して、アートとデザインの違いについて学んだ。また、データサイエンスとはどのような学問で、どのような分野で活用されているのかについても説明していただき、今後の学びに繋がる講義となった。研究室や図書館などの見学し、ツアーを通して進路やキャリアを考える貴重な経験となった。
4. 検証結果（①理数への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還）



図-19 京都女子大学ツアー 生徒意識調査アンケート

5. 考察（成果と課題）

令和5年度に引き続き実施をしたが、生徒意識調査アンケートの結果が、全ての項目で75%以上肯定的な回答となっている。特に、設問①：理数への興味関心の向上と、設問⑦：理論と実践の往還が出来たかどうかという項目は100%肯定的な回答となっている。引率した教員の感触として、大学における理工学に関する様々な学びに触れることで、生徒の理数に関する興味関心の向上や、進路選択の手助けとなる機会となっている。

課題としては、京都女子大学ツアーは先方の条件として女子生徒のみの受け入れとなっている。次年度以降のツアー先の検討を行い、幅広い生徒に参加できるように改善する必要がある。

【令和6年度実施内容②】京都大学 iPS 細胞研究所 CiRA（サイラ）ツアー

1. 実施日：令和6年10月18日（金）
2. 参加者：1年生1名、2年生16名 計21名（女子8名、男子9名）
3. 内 容：京都大学 iPS 細胞研究所 CiRA（サイラ）ツアーでは、はじめに iPS 細胞や CiRA について全体的な説明を受けた後、CiRA で活躍されている2名の女性研究者より、自身の研究内容や、CiRA の研究者になるまでの経歴などについて、幅広く講演があった。その後、ブースに分かれ座談会を行い、生徒からは iPS 細胞についての質問や、学生時代の過ごし方についての質問などがあり、積極的な意見交流ができた。最後には、CiRA 研究所内の見学を通して、普段見ることのできない研究所の施設や、研究者の様子を実際に見学することができた。



図-20 京都大学 iPS 細胞研究所 CiRA (サイラ) ツアー訪問の様子

4. 検証結果 (①理数への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実験を往還)



図-21 京都大学 iPS 細胞研究所 CiRA (サイラ) ツアー 生徒意識調査アンケート

5. 考察 (成果と課題)

教育委員会内の組織である高等学校コンソーシアム京都と連携し、女性技術者や訪問先の紹介を受けて実現に至った。設問①：未知の事柄への好奇心や理科・数学への興味・関心および、設問⑥：多面的・多角的に評価することに役立った、の項目が 100% 肯定的な回答となっている。生徒は、現地の女性技術者との交流を通して、キャリア教育の視点で生徒の意識向上に影響があったと考えられる。

課題としては CiRA 研究所内の見学が、施設の紹介がメインであり、実際に研究者との交流の時間があると、より一層充実したプログラムになると考えられるため、次年度以降は時間配分を調整しながら継続的に実施していきたい。

研究課題テーマB「多様な存在と協働し、STEAM 教育を通して得られた知識や技術を活用しながら新たな価値を創造する人材の育成」

【研究開発の課題】

探究活動において生徒が社会的かつ科学的な課題を設定し、解決するため必要となる知識や技術、主体的に学習しようとする意欲や態度を十分に育成できていない。また、何が自分自身の知識や技術で、何がチームで発揮すべきパフォーマンスなのかを認識できておらず、課題解決に向けて「何を学ぶべきか」「どんな力が必要なのか」という分析力が十分でない。

【研究開発の仮説】

実社会が抱える課題について、企業や大学・研究機関と連携した三年間の継続的な学びや、海外の途上国や国内外の被災地に関わる課題解決型学習を通して、実社会に強く根差した知識や技術を習得する。その結果、社会課題について探究する意義や課題解決の価値を理解し、主体的に活動を進められる資質・能力と、実社会で貢献するために必要となる資質・能力を有する人材を育成することができる。産官学連携等の外部連携や宇宙教育プログラムは各種方面から情報収集を行い、本校の SSH 事業に親和性の高いものについて積極的に実施した。SSH 生徒研究発表会を始めとした、外部との交流会等への参加に関しても京都市内の高校を中心として幅広く参加することで、生徒の学びの機会を増やした。

【研究開発の経緯】

宿泊を伴う連携や、年間を通じた連携に関しては、事前の打ち合わせにて時期や内容を十分に協議した。東北地方防災学習プログラムに関しては岩手県と宮城県を訪問し、現地の災害公共住宅や震災遺構への訪問や高校生徒の連携学習やフィールドワークを2年間実施した。海外研修（東ティモール、ベトナム）は令和6年度の本研修実施に向けて、令和5年度に現地での打ち合わせを行った。また、金沢工業大学と連携した研修プログラムを3月に2泊3日で実施した。また、本校の特色である工学系部活動が校外の研究発表会やコンテストへの参加し、大学訪問に関する支援も行った。

【研究開発内容・方法・検証】

（1）国際性の育成

海外の途上国等での課題解決型学習を通して、実社会が抱える課題を発見・解決するために、多様な他者と協働する資質・能力等を身に付け、それらを社会貢献のために活用できる人材を育成する。さらに、成果発表を校内外で実施し普及する。

（1）-1 ベトナム海外研修

1. 実施目的

『SSH ベトナム海外研修』の目的は、海外での課題解決の体験・帰国後の普及活動を通して

- A：現在のグローバル社会が抱える課題を発見・解決するための資質・能力・手法を身に付け、それらを社会貢献のために活用できる人材を育成する。
- B：現地の人々との交流から他者の考え方に共感・理解し、対話を通して意思を伝え合う力を育成する。
- C：ベトナムが日本の産業界・大学とどのように連携し「ものづくり」の実践力をつけ、専門知識を学んでいるのか、世界に視野を広げる機会とする。

2. 研修日程：令和6年8月4日（日）～8日（木）

月日 (曜)	行程	現地 時刻	活動内容
8/4(日)	関西空港 着 関西空港 発 タンソンニャット国際空港 着 (ホーチミン市での移動は全て貸切りバス) 越日工業大学サイゴンキャンパス 着 ホテル着	7:45 10:30 14:15 16:45 18:20	ホーチミン市にて活動開始 現地大学生と交流。現地課題提示。
8/5(月)	ホテル 発 越日工業大学サイゴンキャンパス 着 越日工業大学サイゴンキャンパス 発 ホテル 着	8:40 9:00 17:00 17:20	PDイノベーション活動開始。 大学周辺でフィールドワーク。
8/6(火)	ホテル 発 越日工業大学サイゴンキャンパス 着 越日工業大学サイゴンキャンパス ホテル	8:40 9:00 17:00 17:20	PDイノベーション活動 解決策ポスター発表 ベトナム文化・言語の学習と交流
8/7(水)	ホテル Nidec Advanced Motor (VIETNAM) Corporation 着 ベントイン市場 着 統一会堂 着 越日工業大学ハイテクパークキャンパス 着 タンソンニャット国際空港 着	8:00 9:00 12:00 13:50 17:30 19:30	工場見学・ヒアリング調査 現地調査 現地調査 現地調査・交流
8/8(木)	タンソンニャット国際空港 発 関西空港 着 関西空港 発	0:01 7:00 8:40	出国手続 入国手続

3. 参加者

①引率教員：京都工学院高等学校教員 2名

②参加生徒：京都工学院高等学校 フロンティア理数科・プロジェクト工学科2年生 9名

4. 仮説

本校の開校当時より連携関係にある金沢工業大学では、知識教育と実技教育で培った能力を統合し、実践知に変えることを目標に「プロジェクトデザイン教育」を推進しており、本校の「プロジェクトゼミⅠ」において、継続的に授業内容や評価に関してアドバイスを頂いている。本研修を行う越日工業大学は、私立大学ホーチミン市工業大学（HUTECH）を母体とし、金沢工業大学の支援を受けて、金沢工業大学の「プロジェクトデザイン教育」を導入している。越日工業大学の Hung 氏は、「プロジェクトデザイン教育」と、世界的な研究開発機関である「SRI インターナショナル」が持つイノベーション創出のノウハウ「SRI ワークショップ」を有機的に掛け合わせた授業（「PD イノベーション」）を独自に構築し、推進している。

本研修において、本校生徒が越日工業大学大学生とともに、「PD イノベーション」の活動を行

い、帰国後には校内外における成果発表会にて成果を発表し、地域への還元を行うことで、上記目的が達成されるという仮説を立てた。

5. 評価項目と評価材料

A：課題発見・解決能力

B：(グローバルな)他者理解・対話力

C：(ものづくりを中心とする)グローバルな視野

上記ABCを生徒への意識調査アンケートおよび引率教員の意見より分析した。

6. 評価 (①研修内容 ②評価方法 ③評価結果と考察)

6-1. 研修出発前 事前学習

①学習内容

自らの意見を英語で他者に意見を伝える英語表現を再確認した。英語交流の機会として、7/30(火)にはオーストラリアのビクトリア州の **Greenvale Secondary College** の生徒と、宇宙開発に関するオンライン交流を実施した。また、あいさつ程度のベトナム語を練習した。

越日工業大学から、現地課題として事前に与えられたテーマである「**City Planning**」というテーマについて、日本国内で調べ、日本にいる時点で考えられる解決策(提案)を、英語でスライドにまとめた。

②手法・効果

越日工業大学における「PD イノベーション」活動はすべて英語により行うので、英語学習を再確認した。ベトナムにおける都市計画を調べる中で、ベトナムの文化や歴史を自然と調べることが多かった。

③結果・評価

A：課題発見・解決能力

ベトナムの「都市計画」について、課題解決策を提案することはできるが、解決策がベトナム現地の文化に適合したものであるのかどうか、「課題解決」そのものについて考える良い機会となった。

B：他者理解・対話力

オーストラリアとのオンライン英語交流は、英語で対話する良い機会となった。

6-2. 越日工業大学「PD イノベーション活動」

①活動内容

本校生徒と越日工業大学生との混合チームを作り、「都市計画問題」に対して以下の1～6の順に活動を進めた。

1. データ収集 (Observations & Interviews、大学周辺でのフィールドワーク)

2. データ解析 3. 課題の設定 4. ニーズの特定

5. コンセプトの設定 6. 解決策の提案 (ポスターの作成)

②手法・効果

データ収集の手法として POEMS (People, Objects, Environments, Messages, Services) の観点に着目してフィールドワークを実施することが大切であることを学んだ。日本人の感覚で一方的に提案するのではなく、現地をよく観察したり、現地の声をよく聴いたりすることで得た情報を元に本質的な課題は見つける必要がある。また、「ニーズの特定」においては、いきなり解決策を

考えるのではなく、例えば「How might we + verb...?」のように、問題を疑問形に置き換えて考えることで、解決に必要な課題設定に繋がることを学んだ。

③結果・評価

A：課題発見・解決能力

現地大学生との交流の中で、またフィールドワークにおけるインタビュー・観察の中で、研修出発前に日本で考察していた現地課題解決策は、より現地にあった解決策へと修正された。「POEMS」の観点で情報収集する手法を学び、その大切さを生徒は実感していた。

B：他者理解・対話力

「現地の人と交流する上で大切なことは、何かを伝えようとする積極性だと分かった。何も考えずに黙っているだけだと進まないの、わからなくても一歩踏み出すのが大切だと思った。」「都市計画の課題と解決策のポスター作成と発表では、大学の人とも話しながら、みんなで分担して、スムーズに行うようにして進めていくことができた。」

C：グローバルな視野

「日本以外の国の文化について知ること、自身の教養などにつながり、グローバル化社会に対応できると感じた」

6-3. Nidec Advanced Motor (VIETNAM) Corporation での「工場見学・意見交流」



図-1 越日工業大学での活動の様子

①研修内容

英語での会社の概要説明を受けた後に、ブラシレスモータやファンなどの製造ラインを見学し、現地の日本人の社員の方との交流を行った。

②手法・効果

会社設立から海外進出に至る経緯や、日本のグローバル企業が世界でどのように活動を展開しているのか、実際に聞いたり見たりすることで理解を深めた。また、意見交流を通して海外で活躍するために必要な資質・能力について理解を深めることができた。

③評価結果と考察

C：グローバルな視野

ベトナム現地の勤務時間など、日本との違いを知ることができた。「ベトナム人は日本と違い、仕事に対する意識が低いように最初は感じたが、国民性などをみていると、ストレスを溜めすぎに働く姿勢なのかなと感じた。」



図-2 Nidec Advanced Motor (VIETNAM) Corporation 訪問の様子

6-4. ベンタイン市場・統一会堂

①研修内容

ホーチミン市中心部に位置する最大の市場「ベンタイン市場」を訪れ、現地の人々のニーズを調査した。南ベトナム政権時代の旧大統領官邸である「統一会堂」を訪れ、今も残るベトナム戦争当時の軍事施設や機器を見学した。

②手法・効果

現地で課題解決を行うためには、現地の文化・歴史を実際に見て、どのような背景で現在があるのかを知っておくことが必要となる。ホーチミン市内の特徴をよく表している場所、歴史的に特に重要な場所を実際に訪れフィールドワークを行う。

③結果・評価

C：グローバルな視野

「現地の市場を見ることで、現地がどのような場所で、どのような人達がいるのか、現地のことをよく知るためには、一番良かった。」



図-3 ベンタイン市場・統一会堂訪問の様子

6-6. 本研修の振り返りによる検証

①手法

本研修中の1日ごとの振り返りと、本研修終了後の意識調査アンケートを実施した。意識調査アンケートの。意識調査アンケートの設問内容は以下の通りである。

設問①：ベトナム研修を通して、未知の事柄への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。

設問②：ベトナム研修を通して、自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。

設問③：ベトナム研修を通して、独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。

設問④：ベトナム研修を通して、発見する力（問題発見力、気づく力）が向上した。

設問⑤：ベトナム研修を通して、学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。

設問⑥：ベトナム研修を通して、多面的・多角的に評価するのに役立った。

設問⑦：ベトナム研修を通して、理論と実践を往還しながら思考をすることができた。

②結果（記述式は抜粋）

②-1：ベトナム研修を通して、身に付けたいことや、目標などを具体的に書いてください。

- ・海外の人とコミュニケーションを積極的に取ることで自分の英語力の向上を図りたい。また、都市計画について話し合いより良い解決策を出したい。
- ・短い研修期間でも、チームで協力して現地の社会問題を解決したい。
- ・現地の社会問題を考えるのに、一面的な考え方ではなくて多面的に考えられるようにしたい。
- ・英語で軽い会話をできるようにする。ベトナムの交通状況がどれほど深刻なのか確認する。

②-2：越日工業大学での活動を通して、学んだこと・感じたことを具体的に書いてください。

- ・今の自分の英語力では語彙や文法がうまく使えず自力でコミュニケーションを取るのとはとても難しかった。けれど翻訳アプリを使って何とか自分の意見を伝えようとした。音楽の壁があっても笑顔で明るく振る舞うことで分かり合えたりすることがあったので積極的に接することが大切だとわかった。
- ・日頃の授業、学習で学んでいる英語とは一味違って自分が将来、直近では受験で安定して英語を話せるか不安になったり、大学生の皆さんがどなたも日本語が非常にお上手でしたので、拙い挨拶だけでもベトナム語で喋れるようにしたいです。
- ・現地の大学生と話をし、ベトナムの文化や学校について知ることができた。もっと英語でのコミュニケーションを努力したい。
- ・グループで協力して、ワークショップを進める事ができた。また、ポスター作成をする事ができた。
- ・都市計画の課題と解決策のポスター発表で、プリントに書くときにみんなで分担して、スムーズに行うようして大学の人も話し合いながら進めていきより良いポスター発表ができ、違うグループの発表もわかりやすく良かった。
- ・ポスター制作は着実に進めることができた。数年後に自分が提案したものが普及していると嬉しいです。

②-3：Nidec・統一会堂・ベンタイン市場を訪問して、学んだこと・感じたことを具体的に書いてください。

- ・Nidecの工場見学は在日企業の海外での在り方や重要性が分かった。統一会堂は南北ベトナムが統一された歴史や南ベトナムの大統領のことを学んだ。
- ・Nidecの工場見学では言語が異なっている場合の「伝え方」が一工夫されていた。ベンタイン市場や高島屋での買い物では自分が使える英語で注文したりしたけど、日本語を話せる店員さんに助けられながらだったので自分がまだまだ英語を使えていないということを痛感しました。
- ・ベトナム人は日本と違い、仕事に対する意識というのが低いように最初は感じたが、国民性などをみると、ストレスを溜めずに働くいい姿勢なのかなと感じた。

②-4：ベトナム研修で、身についたと思うことを具体的に書いてください。

- ・知らないことが多いのは知らない土地なので当たり前だが、そこからどうやって一歩ずつ歩いていくかについて身についた。
- ・海外の人とのコミュニケーションの取り方や物事をより俯瞰的に見る力が身についた。
- ・ドン円だとお金の単位が違うほか、換算しても日本と価格が異なったりしていたのでその中で金額をきちんと勘定する力や、桁を見誤らないよう気を配るようになりました。・英語で話そうとする姿勢が身についたと感じた
- ・挑戦すること・他文化を受け入れる力・コミュニケーションをとることの重要性
- ・人、物、色んなものをみて関連づけて考える力。
- ・大学で大学生と都市計画について話しているときなどで英語で話していたので少しだけ英語でのコミュニケーション能力が上がり初対面での最初の英語の喋り方が変わったと思う

②-5：ベトナム研修の経験から、京都工学院生や、家族などに伝えたいことを書いてください。

- ・今回の研修の経験（交流、観光）から得られた感動や、どうやって過ごしていったかについて伝えたい。
- ・海外に行くことで日本が恵まれていることや優れていることを実感できると思うしより広い視点を持つことができると感じた。
- ・日本の「おもてなし」にはじまる「当たり前」のことは海外では異常なこと
- ・おしぼりやホテルの飲み物がタダなのは滅多に無いし、道端のゴミや舗装の状態、交通状況などが日本の比じゃなかったからです。
- ・ベトナムの風景、大学について、考えた社会計画について・ベトナム現地の状況
- ・文化や国民性の圧倒的違い、そしてそれによってもたらされる効果。
- ・日本とは違うベトナムの文化だったり、匂いや交通量が多かったりなどベトナムに行って驚いた経験などを伝えたい
- ・一度は海外に行ってみて、日本と海外の違いについて学ぶこと。
- ・大学で大学生と都市計画について話しているときなどで英語で話していたので少しだけ英語でのコミュニケーション能力が上がり初対面での最初の英語の喋り方が変わったと思う

②-6：本研修実施後の生徒意識調査アンケート

(①理論への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④課題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還)



図-4 ベトナム研修実施後 生徒意識調査アンケート

③結果の考察（成果と課題）

生徒意識調査アンケートの結果は、項目②（自主性）について100%肯定的な回答となっている。プログラム自体が希望制であり、もともと自主性の高い生徒が参加していると考えられるが、プログラムを通して更に自主性が向上したことが分かる。課題として、項目③（独創性）は63%が肯定的な回答となっているが、13%が分からない、26%は否定的な回答となった。PDイノベーションは課題解決型学習の中の課題設定に関する体験が多くあり、実際にアイデアをカタチにして検証する活動が少なかったのが結果に表れたと考えられる。

6-7. 研修帰国後の普及活動

①活動内容

- ・本校2学期始業式にて、全校生徒に向けて、研修結果生徒報告（令和6年8月28日）
- ・「市立高校合同フィールドワーク」を企画し、京都市立日吉ヶ丘高校と合同で伏見稲荷周辺のフィールドワークを行い、「PDイノベーション活動」を実施（令和6年10月19日）
- ・「京都探究ポスターセッション2024」生徒発表（令和6年10月26日）
- ・「第22回 Joint S&E Forum」生徒発表（令和6年11月16日）

②手法・効果

ベトナム研修参加生徒が、校内外に向けて成果を報告し、グローバルな課題の「課題発見・解決の手法」を説明することを通じて、他者理解・対話力・グローバルな視野の重要性を広めた。

③結果・評価

A：課題発見・解決能力

京都市立日吉ヶ丘高校との合同でのフィールドワークでは、「POEMS」の観点に注目しながら、フィールドワークすることで、情報収集の技術を確かなものにし、京都市立高校間での普及活動に繋げることができた。

B：他者理解・対話力

自分たちがベトナム研修で学習した手法を、他者に説明したり、外国人観光客に対してのインタビューをしたりすることを通じて、他者理解や対話力の向上に繋げることができた。活動を整理してスライドやポスターでの発表の際に、質疑応答を通して対話力の向上に繋がった。

C：グローバルな視野

伏見稲荷周辺の課題発見や解決策の提案では、日本というフィールドにおいて外国人のよる問題を多く発見することができ、文化の違いを体験することができた。

(1) - 2 東ティモール海外研修

1. 実施目的

海外の途上国の課題解決型学習を通して、実社会が抱える課題を発見・解決するための資質・能力を身に付け、それらを社会貢献のために活用できる人材を育成する。プロジェクトゼミⅠ（総合的な探究の時間、2年次、3単位）の授業内で、世界をテーマに課題設定を行い、その解決策を実際に現地に行き検証する。さらに、現地滞在期間中に新たな問題の発見や課題設定を行い、解決策の提案までを行うことで、これまで以上に充実した課題解決型学習を実施する。

2. 実施内容

現地の JICA 職員からの情報を元に課題設定し、教育現場で利用できる教材・教具の作成を行う。その際に、プロジェクト工学科の強みを活かした、現地フィールドワークに基づく課題設定や提案、数学教育に関する教具の製作などを行う。さらに、東ティモールでは公用語がテトゥン語・ポルトガル語、共通語が英語・インドネシア語となっており、複雑な言語体系のために教育が困難な場面が多く、視覚的に訴える教材・教具の作成が課題である。聖ジョゼ・オペラリオ高校、東ティモール国立大学工学部に派遣されている JICA 派遣員の方と連携し、数学教育・工業教育についての教材・教具作成する。実際に使用に値するレベルかどうかの検証は、現地とオンライン等で事前に行う。

3. 行程：令和6年10月28日（月）～11月2日（土）

月日 (曜)	訪問先等	現地時刻	発着	移動手段	活動内容	宿泊地 (都市名)
10/28(月)	京都駅	10:00	—		集合	
	京都駅	10:20	発	公共交通機関		
	関西空港	11:50	着			
	関西空港	15:00	発	航空機	出国手続	
	マニラ空港	18:25	着			
	マニラ空港	20:55	発	航空機		
	デンパサール空港	0:40	着		入国手続	
	ホテル	1:30	着	徒歩	バリ 空港ホテル	デンパサール
10/29(火)	ホテル	7:00	発	徒歩		
	デンパサール空港	7:30	着			
	デンパサール空港	9:30	発	航空機	出国手続	
	ディリ空港	11:20	着		入国手続	
	ディリ空港	13:00	発	ホテル送迎車		
	ホテル	14:00	着		ホテルでミーティング	ディリ
10/30(水)	ホテル	8:00	発	バス(公共交通機関)		
	東ティモール国立大学	8:45	着		数学学習活動	
	東ティモール国立大学	12:00	発	バス(公共交通機関)		
	聖ジョゼ・オペラリオ高校	13:00	着		体育教具製作活動	
	聖ジョゼ・オペラリオ高校	16:30	発	バス(公共交通機関)		
	ホテル	17:00	着			ディリ
10/31(木)	ホテル	9:00	発	専用車		
	ティバルゴミ処分場	10:00	着		インフラ施設見学	
	ティバルゴミ処分場	11:00	発	専用車		
	クリストレイ海岸	14:00	着		海洋ごみの調査	
	クリストレイ海岸	16:30	発	専用車		
	ホテル	17:30	着			ディリ
11/1(金)	ホテル	11:00	発	ホテル送迎車		
	ディリ空港	11:30	着			
	ディリ空港	13:20	発	航空機	出国手続	
	デンパサール空港	14:10	着		入国手続	機中泊
11/2(土)	デンパサール空港	1:00	発	航空機	出国手続	
	マニラ空港	4:55	着			
	マニラ空港	9:10	発	航空機		
	関西空港	14:00	着		入国手続	
	関西空港	15:00	発	公共交通機関		
	京都駅	16:30	着		解散	

3. 参加者

①引率教員：京都工学院高等学校教員 2名

②参加生徒：京都工学院高等学校 フロンティア理数科・プロジェクト工学科2年生 4名

4. 仮説

東ティモールでの課題に対して、本校で学習している STEAM 教育の内容を活用して、ものづくりを行うことで解決する活動を行う。そのための様々な事前学習や、事後の普及活動、発表報告も多様な方法や場所で行い、課題解決策の提案書の作成も行う。以上のような研修を通して、①実社会が抱える課題を発見・解決するための資質・能力の向上、②国際的なコミュニケーション力の向上、③海外で活躍する技術者として必要な資質・能力を養うことができる。

5. 評価項目と評価材料

A：課題発見・解決能力

B：国際的なコミュニケーション能力

C：海外で活躍する技術者として必要な資質・能力

上記ABCをアンケートと教員の意見より分析した。

6. 事前学習実施内容・手法

- ・書籍『苦難を乗り越えて、国づくり・人づくり』（佐伯コミュニケーションズ）にて JICA の東ティモールでの活動記録を知り、レポートにまとめる。
- ・プロジェクトゼミ I で、「世界」テーマの中に6名（うち4名は本研修参加生徒）の「東ティモール班」で数学の教材や体育の教具を作成。
- ・大坂嘉奈子氏によるオンライン講演会の実施。（令和6年5月16日）
- ・株式会社ニシ・スポーツの職員によるハードル設計についての講義・実演。（令和6年5月30日）
- ・JICA職員の高橋敦氏による講演会（令和6年6月27日）
- ・オーストラリア La Trobe University との宇宙課題解決活動。（令和6年7月30日 オンライン）
- ・同志社大学に留学中東ティモール人大学生によるテトウン語講座。（令和6年9月5・12日）
- ・京都市のごみ焼却施設「さすてな京都」を訪問。（令和6年9月26日）

7. 本研修実施内容・手法

（1）東ティモール国立大学工学部（ヘラキャンパス）

JICA 隊員の鬼塚健太氏とのオンライン意見交流会の中で、東ティモールの学生は、基礎力の定着に課題が多い学生が多いこと、また、学生による学力差が激しいことが報告された。本校での検討の結果、本校まちづくり分野都市デザイン領域で学習している「折板構造」について厚紙を折ることで体験し、その原理を数学的に説明するという活動案を考案した。当日は45分の授業を2回実施した。のべ70名の学生が参加し、A4の厚紙を折りながら、折板構造の強度について体験し、理解することができた。

（評価）

A：課題発見・解決能力

数学の教具の製作では、本校での既習内容を現地のニーズに合わせてうまく調整することができた。本研修までにオンラインや書物等で情報収集を行い、問題から課題を設定し、本研修にて検証を実施することができた。

B：国際的なコミュニケーション能力

本校生徒は折り方の説明や数学の説明を英語ですることには不安も感じていたが、いざやってみると大学生も積極的に活動に取り組み理解してくれ、不安が喜びに変わっていった。

C：海外で活躍する技術者として必要な資質・能力

授業後には多くの大学生が本校生徒に話しかけてくれて、交流を通じた絆が醸成され、国際貢献の感覚や、海外で活躍する技術者としての資質を醸成することができた。



図－5 東ティモール国立大学工学部（ヘラキャンパス）訪問の様子

(2) 聖ジョゼ・オペラリオ高等学校

JICA隊員大坂嘉奈子氏とのオンライン意見交流会の中で、東ティモールでは体育の授業において座学だった期間が長く、学校にはグラウンドも体育館も整備されておらず、教具も圧倒的に不足している実態が報告された。そこで、本校の工業技術を活用したハードルの製作を行うことにした。ハードルは当たっても痛くなく、飛び越える恐怖も少なく、倒れても壊れにくい「フレキハードル」を設計した。資材は、塩ビパイプやパイプカッター等、日本から持っていくのが困難な物品は現地調達をお願いし、接続部分などは本校の3Dプリンターも用いて製作し、持って行った。計6台のハードルが完成し、実際に体育の授業で東ティモールの生徒達が跳んだ。

(評価)

A：課題発見・解決能力

事前に現地ともオンラインでの情報収集により課題を設定し、解決策の製作のため専門の企業の助言も受けながら、現地のニーズに応じた適切な課題発見・解決ができた。

B：国際的なコミュニケーション能力

製作や活動後の高校生同士の交流を通じて異文化に対する寛容な態度・国際コミュニケーション能力を醸成できた。

C：海外で活躍する技術者として必要な資質・能力

実際に一緒に作ったものを活用することで、世界で活躍できる技術者としての自覚を高められた。



図－6 聖ジョゼ・オペラリオ高等学校訪問の様子

(3) ティバルゴミ処分場・クリストレイ海岸

JICA調整員の高久将一氏とのオンライン意見交流会の中で、東ティモールでは、ゴミ収集や処分について大きな課題があり、市街地や浜辺にもゴミが散乱している状態で、ゴミ処分場もゴミにガソリンをかけて点火し野焼きをしていることが報告され、昨年の視察でその現状を目の当たりにした。そこでゴミ処分場やクリストレイ海岸を訪問し、生徒達にもその実態を見学させることを計画した。当日はJICA隊員で東ティモール政府環境総局勤務の實里紗氏が生徒に様々な話をしてくださり、昨年からの大きな改善や今後の課題など知見を深めることができた。帰国後、提案書を實氏に送付した。

(評価)

A：課題発見・解決能力

事前学習・現地調査・事後の提案書作成を通じて、課題発見・解決能力が向上した。

B：国際的なコミュニケーション能力

ゴミ処分場職員や現地ガイドとの会話を通じて、国際的なコミュニケーション能力が向上した。

C：海外で活躍する技術者として必要な資質・能力

海外の現場の実情に合わせた具体的な課題解決の体験を積み重ね、海外で活躍する技術者としての自覚を高め、よりよい人生や社会を築こうとする態度を醸成することができた。



図ー7 ティバルゴミ処分場・クリストレイ海岸訪問の様子

9. 研修帰国後の普及活動

- ・2学期終業式（令和6年12月20日）で全校生徒に発表。
- ・京都探究エキスポ（令和6年12月21日）で京都府内の中学生・高校生にポスター発表。
- ・プロジェクトゼミ発表会（令和7年1月30日）で生徒・保護者・教育関係者にポスター発表。
- ・徳島県立科学技術高校（令和7年2月11日）で同校生徒・教育関係者にポスター発表。

10. 本研修の振り返りによる検証

本研修終了後の意識調査アンケートを実施した。意識調査アンケートの。意識調査アンケートの設問内容は以下の通りである。

- 設問①：東ティモール研修を通して、未知の事柄への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。
- 設問②：東ティモール研修を通して、自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。
- 設問③：東ティモール研修を通して、独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。
- 設問④：東ティモール研修を通して、発見する力（問題発見力、気付く力）が向上した。
- 設問⑤：東ティモール研修を通して、学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。
- 設問⑥：東ティモール研修を通して、多面的・多角的に評価するのに役立った。
- 設問⑦：東ティモール研修を通して、理論と実践を往還しながら思考をすることができた。



図ー8 東ティモール研修実施後 生徒意識調査アンケート

本研修を通しての生徒の感想

- ・東ティモールの学生はとにかく積極性がすごかった。
- ・みんなと作ったものが、誰かのためになっているというのが分かったとすごく嬉しいと思った。
- ・戦いの後すぐの環境の進化を見ると逆に学ぶべき心の切り替えがあり、尊敬する点が多くあった。
- ・自分自身の積極性や物事についての考え方や感じ方が変わった。
- ・今までの自分では考えられない景色や出会いがあつてとても濃い一週間だった。
- ・“あたりまえ”のありがたさがいかに重要なものであるかが身に沁みて感じました。

11. TOEIC BRIDGE の実施

海外研修に向けた英語学習の一環として、参加生徒の外部検定による英語力の指標とし、英語学習への動機付けとするため、ベトナム・東ティモール海外研修参加生徒 13 名全員を対象に、TOEIC BRIDGE を実施した。同検定は、日常会話や学校で用いるような平易な英語の学習者を対象としている。令和 6 年 6 月 6 日（木）および令和 7 年 2 月 20 日（木）のプロジェクトゼミの授業で検定受験を実施した。事前指導として、一般財団法人国際ビジネスコミュニケーション協会から検定の意義や問題形式について講義いただき、サンプル問題の解答・解説も行った。問題集も購入させて、検定受験や英語学習への動機付けとし、家庭学習も促した。試験結果およびアンケート結果は以下の通りである。

表ー1 TOEIC BRIDGE 試験結果

	L 6 月	L 2 月	R 6 月	R 2 月	得点 6 月	得点 2 月	TOEIC 換算 6 月	TOEIC 換算 2 月
1	34	27	36	41	70	68	400	380
2	36	32	40	39	76	71	450	405
3	26	28	30	36	56	64	300	350
4	15	15	23	15	38	30	200	120
5	29	34	34	43	63	77	345	460
6	23	22	19	18	42	40	220	210
7	15	16	20	16	35	32	180	155
8	25	23	22	25	47	48	250	255
9	36	43	44	39	80	82	490	510
10	17	24	20	31	37	55	195	295
11	20	17	18	21	38	38	200	200
12	15	20	19	16	34	36	175	190
13	28	37	37	36	65	73	360	425
	24.5	26.0	27.8	28.9	52.4	54.9	289.6	304.2



TOEIC BRIDGE 受験後生徒意識アンケート項目

- 設問①：海外研修参加決定をきっかけに、出発までに英語を学習しようと思った
- 設問②：海外研修参加をきっかけとして、研修後さらに英語を勉強しようと思った
- 設問③：TOEIC Bridge 受験をきっかけに、英語学習へのやる気が高まった
- 設問④：海外で生活したり働いたりするために、英語が必要であることを実感した
- 設問⑤：今後も英語資格検定を受験し、将来のキャリア設計につなげていきたい



図-9 TOEIC BRIDGE 試験結果と生徒意識アンケート

<TOEIC BRIDGE 試験結果の考察>

スコアの伸びについては、13名中4名のスコアが8以上伸びていたものの、全体としてスコアが大きく伸びたとはいえない結果であった。また、アンケートの結果からは、海外研修や検定受験が一定の英語の学習動機付けにつながったことが考察できる。次年度は、さらに現地でも英語の活用がスムーズにでき、それがスコアにもつながるような英語の事前・事後の指導を構築していく必要がある。

(2) 校外研修活動

(2)-1 東北地方防災学習プログラム

被災地に関わる課題解決型学習を通して、実社会に強く根差した知識や技術を習得する。その結果、社会課題について探究する意義や課題解決の価値を理解し、主体的に活動を進められる資質・能力と、実社会で貢献するために必要となる資質・能力を有する人材を育成する

1. 実施日：令和6年3月16日（土）～18日（月）、令和7年3月15日（土）～17日（月）
2. 参加者：令和5年度：11名（1年生3名、2年生5名、3年生3名）
令和6年度：15名（1年生12名、2年生1名、3年生2名）
3. 令和6年度実施内容

3-1 事前学習 岩手県庁職員による講演会（令和6年7月12日）

令和6年度は、現地に関する具体的な質問などを行うなど、本研修に関する内容をより重視するために、本研修参加生徒を対象に講演会およびワークショップを実施した。講演会では、実際に東日本大震災の復興事業に携わっておられた、岩手県庁職員の高杉様より、行政職員としての復興の状況について具体例を交えながら分かりやすい内容であった。

3-2 本研修

令和5年度には12月に実施していたが、地域的に大雪などの天候を理由に実施が急遽中止されることが懸念されるため、令和6年度は7月の実施に変更した。また、令和5年度の内容を発展させて、1日目に岩手県庁職員の方々や南青山アパート災害公営住宅の見学や、避難生活の課題等について職員の方からインタビューに加えて、現地の高校生との交流を行う予定をしていた。しかし、交通機関の乱れによる経路変更の関係で、急遽プログラムを変更し、一ノ関経由で陸前高田に21時頃に到着、宿泊先であるペンション福田にて2日目以降のミーティングを行った。2日目は令和5年度と同様に、岩手県立高田高等学校の生徒と「復興防災減災連携学習プログラム」として、陸前高田の街のフィールドワークや防災訓練に関するワークショップを行った。その後、岩手県立大船渡高等学校の元教頭である村上育朗先生の案内で、「いわてTSUNAMIメモリアル」など陸前高田周辺のフィールドワークを実施した。最終日は、震災遺構大川小学校にて防災学習を行った。防災学習では、大川伝承の会のガイドの方から、実際に災害当時の様子を詳しく説明していただいた。その後、仙台から新幹線にて帰京した。

3-3 研修後の普及活動

- ・プロジェクトZERO授業内で1年生全体に発表。(令和6年9月3日)
- ・宇治市立黄檗中学校1年生の、防災をテーマとした総合的な探究の時間において活動報告や意見交換会を実施。(令和6年10月8日)
- ・「京都探究ポスターセッション2024」で京都府内の小中学生・高校生にポスター発表。(令和6年10月26日)

3-3-1 宇治市立黄檗中学校における出前授業

1. 実施日：令和6年10月8日(火)
2. 参加者：東北地方防災学習プログラム参加生徒 1年生3名
3. 実施内容

京都府にある宇治市立黄檗中学校では、1年生の総合的な学習の時間で防災をテーマに課題解決学習をされており、今回の東北地方防災学習プログラムでの経験を聞き、防災に対する意識を高めたり、課題解決方法を考えたりするヒントを得ることを目的とした、防災学習講話の講師として参加をした。講話では、東北での実際の様子について写真を交えながら説明したり、現地で実施した課題解決学習の内容について、課題の設定方法や提案した解決策について発表し、中学生に質問して考える時間を取りながら進めた。

4. 検証と結果

本研修実施後に意識調査アンケートおよび、振り返りを記述式で行った。

- 設問①：未知の事情への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。
設問②：自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。
設問③：独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。
設問④：発見する力（問題発見力、気付く力）が向上した。
設問⑤：学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。
設問⑥：多面的・多角的に評価するのに役立った。

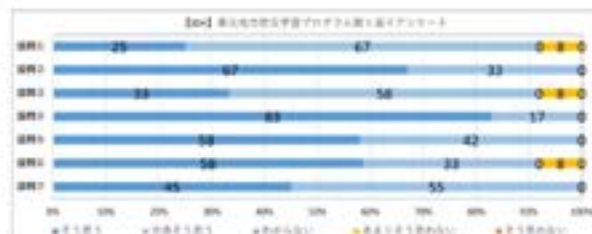


図-10 東北地方防災学習生徒意識調査アンケート

- 設問⑦：今回の経験から、京都工芸院の生徒たちや、家族などに伝えたいことを書いてください。
・テレビやスマホで見るのとは全く違うので実際に現地に行くことが大切だと思います。そこで見える一つ一つの傷や窓枠の歪み、割れたガラス、これらから分かる津波の威力などを学ぶことは本当に大切だと思います。また現地の人の話を聞くというのも大切だと思います。その人達の話から、何がいけなかったか、何が良かったか、そう言ったことがわかります。その情報はたとえ災害の種類

が変わろうととても有益な情報になると思います。最後に起こってしまったからではなく、起こる前に対策することを大切にしたいです。地震や事故などの対策は起こってから行われます。そうではなく起こる前に未然に防ぐ。この意識を持つことが大切と今回分かったので家などでも大切にしていって欲しいです。

- ・当たり前や、日常なんてものはいつ崩れてもおかしくないということ。また復興といってもそれは町の再建、建て直し等だけでなく、人の心も修復していくことが必要であるということ。
- ・震災から命を守るためには準備が大切だと考えました。元大川小学校の犠牲には、災害への事前準備が足りなかったと聞きました。それが大丈夫だったら救えるはずの命だったと聞き考えました。大人がなんとかしてくれるじゃダメなんだと、自分の命は自分しか守れない受け身になってはいけない。
- ・南海トラフ地震では東日本大震災より多くの人が亡くなると予想されています。いつ起きてもいいように対策はできていますか？日々の行動や考えの一つ一つが、いざという時の備えとなるよう行動することが大切だと思います。

設問⑤：今回の経験から、京都工学院的の防災について、変えたいと思ったことを具体的に書いてください。

- ・起こるかも知れない様々な災害に対する防災訓練をするべきだと思う。山の近くにある学校なのに土砂崩れなどに対する防災訓練をしたことがない。そういったときの避難場所などを想定しておかないと手遅れではないのかと思った。
- ・ハザードマップや避難マップを教室や職員室の近くに貼っておき、目を通してもらい実際に地震が起こった際に、どこに逃げたら良いのかをもっと伝えるべき。
- ・更新の高高度の避難場所(野球場の裏山)かつ、PTSDや精神病(災害のショック)に晒されない場所を作る避難経路、避難口を最大限に取れるシステム構築する。災害時に学校で情報を目視などの原始的な方法で収集できるように高台からの監視塔を作る。
- ・本当の災害は予告なく来るので訓練も一度くらいは予告なくでもいいのではないかと思います。

5. 考察（成果と課題）

成果として、生徒アンケートの記述から、生徒の防災意識が格段に上がっている。令和5年度の実施後には、生徒より学校の避難訓練を企画したいという要望があり、実際に企画書を作成し校長にプレゼンテーションを行った。企画した避難訓練を実現することは出来なかったが、行動することの重要性を研修から学習した成果である。現地の高校生生の課題解決型学習では、フィールドワークにより情報収集を行ったが、実際に災害復興したまちの成果や課題に直面することでその価値を理解し、社会に貢献するための活動を主体的に進めることができた。実施前後の学習活動や普及活動に関しても積極的に参加する姿勢が見られた。

課題として、2年間の宿泊研修は防災意識の向上に有効な研修ではあるが、防災を科学的な見方・考え方を働かせて活動を行う場面があまりなかった。また、現地の高校生との課題解決型学習は半日という短い時間で行ったため、情報収集と提案がメインの活動となり、検証活動ができていない。次年度以降も防災をテーマに宿泊研修を行う場合、例えば津波や土砂災害についてのメカニズムについて学習をするなど、事前事後の学習も含めた活動内容の改善や、研修先の検討を行い、プログラムを発展させて実施していく必要がある。

（3）産官学連携等の外部連携

（3）-1 金沢工業大学宿泊研修プログラム

1. 実施日：令和6年3月16日（土）～18日（月）、令和7年3月15日（土）～17日（月）

2. 参加者：令和5年度：22名（1年生10名、2年生12名）

令和6年度：28名（1年生5名、2年生23名）

3. 内 容：

企業や大学と連携した学びを通して、実践的課題に対して生徒が主体的に取り組むために必要となる資質・能力が向上する。金沢工業大学がPD（Project Design）入門で実施されているプログラムを通して、理論と実践を自在に往還しながら思考できるようになることや、STEAM教育で身につけた科学技術の視点に基づいて行動できるようになることを目的として、ペーパープレーン（紙飛行機）とライントレースをテーマとした制御ロボットプログラムを実施した。

・ペーパーブレンプログラムの内容

	学習内容
1日目 午後	導入説明 ・教員自己紹介 ・授業の概要とねらい 全体スケジュール ・今日のスケジュール ・飛行機の概要、用語（基礎知識の学習） ・製作方法の説明（安全面も含めて） 製作1 標準機の作成 標準機を作って、作り方（切る・貼る・組み立てる・調整する）を一通りマスターする 飛行方法の説明 ・飛ばし方 ・機体の調整方法 飛行試験1 標準機を飛ばして、飛び具合や飛ばし方を体得する。
2日目 午前	実験の説明 ・パラメータを選択し、飛距離に対して効果があるかどうか、実験により調査する ・工学的に意味のある実験にするための諸注意 ・資料作成の説明 ・発表方法についての説明 製作2 実験機の作成 班ごとに、実験用の機体を製作 飛行試験2 飛距離に対するパラメータの効果を計測
2日目 午後	飛行試験2のつづき 発表資料資料作成
3日目 午前	発表会の説明 ・発表方法のおさらい ・相互評価方法 発表会 ・休憩含め9:00-11:30程度。1班あたり質疑含め10分+休憩10分×3回 解説および結び ・各パラメータと飛び方の関連の力学的解説 ・ねらいの確認

・ロボット制御プログラムの内容

	学習内容
1日目 午後	導入説明 ・教員自己紹介 ・授業の概要とねらい 全体スケジュール ・今日のスケジュール ・ロボットの概要 製作1 ロボットの製作 ロボットの動作確認 2日目のロボット紹介に向けた発表準備
2日目 午前	ロボット紹介プレゼンテーション フィードフォワード制御学習 フィードフォワード制御学習
2日目 午後	PID 制御学習 発表&ロボット競技の準備
3日目 午前	ロボットの紹介 ロボット競技タイムレース まとめ学内見学



図-11 ペーパーブレンプログラムの様子



図-12 ロボット制御プログラムの様子

4. 結果：プログラム実施後に生徒意識調査アンケートを実施した。

<令和5年度実施の結果>

- 設問①：未知の事情への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。
 設問②：自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。
 設問③：独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。
 設問④：発見する力（問題発見力、気づき力）が向上した。
 設問⑤：学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。
 設問⑥：多面的・多角的に評価するのに役立った。

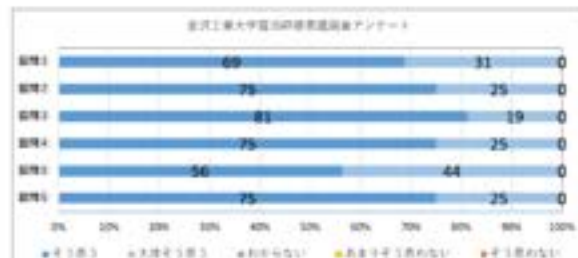


図-13 令和5年度金沢工業大学沼田研究室後援アンケート

設問⑦：ペーパーブレンプログラム全体を通して、面白かったことを具体的に教えて下さい。（アンケートより抜粋）

- ・少し尾翼を変えるだけで浮上したり落ちながら飛んだり変わること。今までどこで使うのか全く想像出来ていなかった力のモーメントの考え方が、思っていた以上に身近にあったと感じたこと。飛ばし方や羽の傾きだけでも全然違った飛び方をする事。
- ・たった1つの模型形の飛行機から、尾翼の角度でどのような変化が…とか、主翼の面積が広がると空気抵抗が関係してくるから…とかと言ったように無限に広がっていくのが面白く感じました。
- ・飛行機を飛ばす時、思ったより飛ばなかったり、逆に思ったより飛んだりして、その結果を元に考察したりする時間が楽しかった。

設問⑧：ペーパーブレンプログラムの中で、難しかったことを具体的に教えて下さい

- ・射出した直後の微妙な浮上を浮いたとしてみるのか、それとも適切な射出速度として見るのか、を判断することが難しかった。特に見る角度によっては下からは浮いたように見えても、横から見ると落ちて見えた場合もあったので、明らかな変化以外は判断して決めるのが難しかった。距離を測る場合は左右に曲がってしまうと正確な計測結果を出すことが出来ないで、真っ直ぐに飛ぶように機体を調節するのが難しかった。
- ・試験方法や制作方法を考えるのがむずかしかったです。最初からなんか手動かさない始まらないけど、確信も知識もないから中々進められなかったです。とりあえずやってみるという勢いも大切だと思った。
- ・紙飛行機を少しずつ改造していく中、で逆に飛ばないというのが精神面でだいぶしんどかった。その中でも、考えるというのはとても難しく、簡単にできるものではないのだとわかった

設問⑨：ペーパーブレンプログラムを終えての感想

- ・前で発表をした後に質疑応答するということを知った時は驚いて上手く話すことが出来ないことや、自分の作った資料が間違ってい

- たりしていたらどうしようかと悩んでいたけど資料に間違いはなく、質疑応答の時もしっかり答えられたので自信に繋がったと思う。今後もこのような企画があればできる限り参加したいと思います。
- ・自分のためになるようなことばかりだったので、「来てよかったというより」「来たほうがいい」と言いたいような内容でした。来年では何をやるのか分からないですが、このような機会がまたあれば参加したいです。
 - ・座学、試作、試験、発表をいつもよりもしっかりした感じで出来たので、すごいと思っし、機会があれば色々なプログラムに参加したいと思いました。

＜令和6年度実施の結果＞

- 設問①：未知の事情への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。
 設問②：自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。
 設問③：独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。
 設問④：発見する力（問題発見力、気づく力）が向上した。
 設問⑤：学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。
 設問⑥：多面的・多角的に評価するのに役立った。
 設問⑦：理論と実践を往還しながら思考することができた。



図-14 令和6年度金沢工業大学宿泊研修生実務調査アンケート

設問⑧：プログラムを終えての感想（抜粋）

- ・将来の夢に近づくためにどのような大学に行って、どのようなことを学べばいいのかわかり、考えることができました。
- ・普段紙飛行機を理論的に考えようなんてことはないので、新鮮でとてもよい学びになったと感じた。
- ・飛行距離と尾翼の関係がどのように関わるのかわかった
- ・多方面からの考え方を育むことができるプログラムと第一に感じたとともに、楽しいと思いつながらの制作の大切さを学べたと感じました。
- ・自分にとって今回のこのプログラムは問題を解決するためにチームでの協力についての大切さについて深く知る良い機会になった。
- ・今まで興味もなく、航空工学という分野があることすら知らなかったけど、物理や数学など様々なことに関連していて面白いなと思いました。飛行距離が長いのがいいのでは無いことを知って、旋回している様子なども合わせて、現在使われている飛行機の種類を知りたいと思いました。
- ・大学院生さんや教授のコメントを聞いて、今の私たちに足りていないもの、視点について理解することができた。発表を聞いている側は細かいところまで見ていたんだと気づかされた。これからは、ただ聞くだけでなく、考えて疑問に思いつながらプレゼンを聞くようにする。
- ・このプログラムに参加しないと三角関数とかどこで使うのかな？っていう状態でこれからも生きていだろうから参加してよかった。
- ・PID制御がロボットの行動を自動修正出来るプログラムでオートパイロットや自動操縦に使われている理由が分かりました。これからは活かせる場所があれば、使っていきたいです。
- ・性能の良いものを作るのは当たり前だけどそれを保てる力も必要だなと感じた。
- ・この3日間で一年生の実習でやったことの復習もできて、さらに知識を深めることができてさらにペアとの協力を通して、協調性もついたと思います。

5. 考察（成果と課題）

金沢工業大学との連携により、綿密な事前打ち合わせを実施し、事前学習を含めた研修内容を検討することができた。研修当日もTAを含めた指導体制が非常に整っていた。そのため安全かつ充実した学習活動を体験することが出来た。宿泊先である国際交流会館も本校の貸切であったため、館内でミーティングや最終日の発表準備を十分に行うことができた。令和6年度は実習テーマをペーパープレーンとライントレースの2つ設定し実施した。参加者希望者が28名おり令和5年度より増加している。28名のうち、令和5年度に引き続き参加した生徒が8名おり、令和5年度のプログラムの生徒満足度が高かったことが分かる。

令和5年度の実施後の生徒調査アンケートでは全ての項目について100%肯定的な結果となった。設問⑤の学びに対する自信や信念（自己肯定感）の向上が他と比較すると、「そう思う」の割合が15～20%程度少ないのは、プログラム自体が大学の授業で取り扱う内容であったため、関心やモチベーションの向上には繋がったものの、知識や技術を十分に習得するには期間が短ったようである。知識や技術を学校での学習活動で活用することで、深い学びに繋がっていききたい。令和6年度には、研修プログラムを参考とした学習をプロジェクトZERO（総合的な探究の時間、1年生、2単位）の

「STEAM チャレンジ」にて、まちづくり分野で実施した。

令和6年度の実施後の生徒調査アンケートでは全ての項目について90%以上で肯定的な結果となった。設問⑤の学びに対する自信や信念（自己肯定感）の項目に関しても、令和5年度より肯定的な結果となっていることから、プログラム内容の改善がなされたことが分かる。工学的な実験のプロセスを学習するカリキュラムとして、令和7年度以降も改善しながら継続していきたい。

令和7年度以降に内容を発展させたうえで将来的に自走できるようなプログラムへの検討も進める必要がある。実施後の生徒調査アンケートでは肯定的な結果となったが、参加生徒の希望進路先など、キャリア教育にどのような影響があるかを検証して行く必要がある。

（4）宇宙教育プログラム

京都工学院高校が主体となって課題解決型学習に取り組むほか、市立学校全体にも他校で開催される発表会やポスターセッションへの参加の機会等を通して広げ、宇宙をテーマとして科学的なものの見方・考え方の涵養を目的とする。

（4）－1 LA TROBE 大学（オーストラリア）連携講座

1. 実施日：令和6年7月30日（火）
2. 参加者：1年生3名、2年生19名
3. 内 容：（ホームページの紹介文より抜粋）

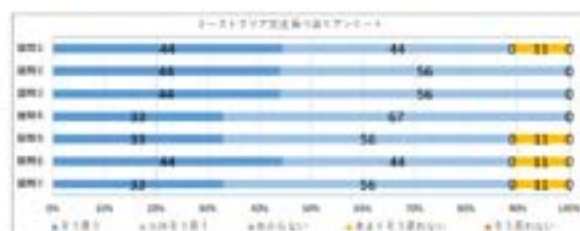
「多様な存在と協働した継続的な学びの創出」を目標に、宇宙をテーマとして、Greenvale Secondary College（オーストラリア・ビクトリア州）、愛知県立半田高等学校（愛知県）、郁文館高等学校（東京都）の4校でオンライン交流会を実施した。LA TROBE 大学の Hoxley 先生より宇宙に関する講義とプロジェクト概要の説明があり、チームで月面基地をデザインするというミッションが与えられた。その後にオンライン実験設備（Farlabs）を用いて放射線測定実験を行い、宇宙空間における放射線問題について考察しアイデアを出し合った。



図－15 LA TROBE 大学（オーストラリア）連携講座の様子

4. 結果：講座実施後に生徒意識調査アンケートを実施した。

- 設問①：未知の事柄への好奇心や理科・数学への興味・関心が向上した。
設問②：自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心等）が向上した。
設問③：独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）が向上した。
設問④：発見する力（問題発見力、気づき力）が向上した。
設問⑤：学びに対する自信や信念（自己効力）が高まった。
設問⑥：多面的・多角的に評価するのに役立った。



図－16 LA TROBE 大学連携講座生徒意識調査アンケート

5. 考察（成果と課題）

成果として、生徒意識調査アンケート結果では、設問②、設問③、設問④で100%肯定的な回答となっているが、特に設問②、設問③については、最も肯定的な回答が高くなっている。英語での交流が得意ではない生徒が多い中で、生徒達はなんとか英語で必死に理解してオンライン実験を行い、月面基地のコンセプトを、図を交えながら説明しようとしていた。生徒自らも必死で交流したことが自信につながり、アンケート結果に表れているように読み取れる。運営指導委員の北川先生からのご支援もあり、プログラムの企画・運営をスムーズに行うことができた。

課題として、オンラインで遠隔で行う放射線測定実験は、やはり実際に目で見える実験に比べて、現実感に乏しく、科学技術に関して交流することによる効果は高いが、純粋に理科学的な実験・観察という面では効果は下がっていた。

令和7年度には、オーストラリアの学校との交流を入れた宇宙教育プログラムを更に発展させ、“One Giant Leap” (<https://onegiantleapfoundation.com.au/>)プログラムの運営者と新プログラムを検討中である。

（5）SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

・SSH 生徒研究発表会等への参加一覧

実施日	令和5年8月9日, 10日	参加生徒	3名
発表会名	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		
発表等タイトル	「京都くいず双六」による京都の歴史・文化に対する興味関心の向上		
実施日	令和5年10月29日	参加生徒	11名
発表会名	京都市立堀川高校「京都探究ポスターセッション 2023」		
発表等タイトル	防災意識の向上を目指して「Haza Board ～双六×ハザードマップ～」 交通安全意識向上シミュレーション 土砂崩れを防ぐための提案		
実施日	令和5年11月7日, 8日	参加生徒	10名
発表会名	G空間 EXP02023「Geo アクティビティコンテスト」		
発表等タイトル	Haza Board 防災意識の向上を目指して ～双六×ハザードマップ～ 交通安全意識向上シミュレーション		
実施日	令和5年11月18日	参加生徒	9名
発表会名	第21回 Joint S&E Forum		
発表等タイトル	京都の歴史・文化に対する興味関心の向上 ～京都くいず双六の提案～		
実施日	令和6年1月26日	参加生徒	16名
発表会名	京都市立日吉ヶ丘高校「総選挙（アフターパーティー）」		
発表等タイトル	「東北地方防災学習プログラム」 生ごみを有効活用するには？ ～新しいコンポストの開発～ 京都の観光について ～おからちりめん山椒の商品化～		

実施日	令和6年8月3日,4日	参加生徒	サイエンスクラブ 6名
発表会名	第48回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門		
発表等タイトル	「TiO ₂ 薄膜/タートラジン色素の界面状態解析～吸着等温線と分光分析法による考察～」 「パン酵母燃料電池に用いる半透膜へのセリシン添加による長寿命化」		
実施日	令和6年8月7日,8日	参加生徒	サイエンスクラブ 10名
発表会名	令和6年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会		
発表等タイトル	「吸着等温線を用いた TiO ₂ における色素吸着様式の解析」		
実施日	令和6年10月26日	参加生徒	7名
発表会名	京都市立堀川高校「京都探究ポスターセッション 2024」		
発表等タイトル	「SSHベトナム海外研修」 「東北地方防災学習プログラム」		
実施日	令和6年11月16日	参加生徒	3名
発表会名	第22回 Joint S&E Forum		
発表等タイトル	「SSHベトナム海外研修を通して」		
実施日	令和6年12月21日	参加生徒	10名
発表会名	令和6年度「京都探究エキスポ」		
発表等タイトル	京都工学院「プロジェクトゼミ」について SSH海外研修 ～東ティモールにおける課題解決活動～ 新しいネクタイリボンの開発 ～ネクボン～ 京都市立高校合同フィールドワーク 伏見稲荷周辺をもっと良い街にしよう！		
実施日	令和7年1月/31日	参加生徒	7名
発表会名	京都市立日吉ヶ丘高校「越境祭（アフターパーティー）」		
発表等タイトル	「京都市立高校合同フィールドワーク ～伏見稲荷周辺をもっと良い街にしよう！～」		
実施日	令和7年2月11日	参加生徒	6名
発表会名	徳島県立徳島科学技術高等学校 SSH 研究発表会		
発表等タイトル	「東ティモールの教育問題・インフラ問題の解決にむけて」 「京都工学院高校プロジェクトゼミについて」		

【令和6年度の新規実践①】京の高校生探究パートナーシップ事業「京都探究エキスポ」

1. 実施時期：令和6年12月21日（土）
2. 実施内容（ホームページの紹介文より抜粋）

国立京都国際会館にて開催されました、市立・府立高校で行うジョイント事業「京の高校生探究パートナーシップ事業」である「京都探究エキスポ」に参加した。本イベントは、京都府立・市立高校の垣根を超え、高校生が積み重ねてきた「探究」の成果発表を通じて交流し、学びを深めることを目的として、今年度初めて開催された。本校生徒は、ポスター発表だけでなく、生徒実行委員として、企画・運営にも携わり、ポスター発表では、プロジェクトゼミⅠでの活動を中心に、課題設定や解決策について、製作した解説策を用いて説明をした。本校の特色である「アイデアをカタチに」できる取り組みに多くの方に興味を持ってもらえたようで、今回の経験を探究活動の充実に繋げていけることを期待したい。

【令和6年度の新規実践②】徳島県立徳島科学技術高等学校 SSH 研究発表会

1. 実施時期：令和7年2月11日（火）
2. 実施内容（ホームページの紹介文より抜粋）

「徳島科学技術高等学校 SSH 研究発表会」に本校より生徒6名が参加し、「京都工学院高校プロジェクトゼミについて」「東ティモールの教育問題・インフラ問題の解決にむけて」の2タイトルでポスター発表を行った。活動で学んだことや課題解決について発表し、本校授業「プロジェクトゼミ」で制作したスコアボードや、SSH東ティモール海外研修でも使用したハードルなど、製作物には多くの発表聴講者が興味を持ってきていました。見学者からの質疑応答にも積極的に対応した。



図-17 徳島県立徳島科学技術高等学校 SSH 研究発表会の様子

3. 検証：実施後に記述式のアンケートを実施した。

問. 発表会に参加した感想を記入してください。

- ・徳島科学技術高校の海洋コースで、漁師にとって敵であるシュモクザメを料理して食べるというのが印象に残った。シュモクザメが漁師の敵なのは初めて知った。実際にさばいて食べていることがすごいなと思った。
- ・自分の発表では、京都探検エキスポで発表したときよりもデータなどが増えてより詳しいものが発表できてよかった。とても良い1日になった。
- ・徳島ならではのテーマなどもあって、面白かった。
- ・発表を聞きに来る人が毎週沢山（30人くらい）いて、プロゼミ発表の時より緊張しました。ただ、ベトナムや他の取り組みで発表やプレゼンをしてきた分、自分が発表することに慣れてきた感覚もありました。
- ・海洋系や情報系の学科の人もいる学校なので、折板構造や断面二次モーメントなど、工学院で学んだことをもっと詳しく説明すれば良かったと思っています。
- ・海洋の話など特色にしていることに関する探究はすごく面白かった。しかし、ところにより詰めきれていないところなどが目立った。そこを詰めたらもっと面白くなるのと思った。
- ・様々な専攻の発表を聞けたし、色んな意見を貰うこともできたので良い経験だと思いました。自分と同じ専攻のところにも行って色んなことを知れたので良かった。

4. 考察（成果と課題）

本校のプロジェクト工学科と同様、工業科を有する SSH 指定校が開催する発表会に、発表者として参加できたことは成果である。生徒のアンケートからも、普段とは異なる聴衆に対して発表を行うことで、普段よりも緊張感はあるものの、発表スキルの向上に繋がったことが分かる。12月に本校で開催した、第3回理工展のプロジェクトゼミⅡ（課題研究）のポスター発表会にも、徳島県立徳島科学技術高校と静岡県立浜松工業高校が発表者として参加があった。今後は発表会のみならず、様々な形で連携し、工業科を有する SSH 指定校として、全国の工業系高校へ発信や普及活動を推進していきたい。

その他の活動内容

(1) プロジェクト ZERO・プロジェクトゼミ I 合同ポスター発表会

1. 実施日：令和6年2月1日（木）、令和7年1月30日（木）
2. 参加者：1年生および2年生
3. 令和6年度実施内容：

プロジェクトゼミ I（総合的な探究の時間・2年生・3単位）では、S（Science）コースとE（Engineering）コースを設置した上でのゼミ発表会（プロジェクト ZERO の発表会との共催）を開催した。ポスター発表会のタイトルを③関連資料（P84, P85）に示す



図-1 プロジェクト ZERO・プロジェクトゼミ I 合同ポスター発表会の様子

(2) 運営指導委員会の開催

本校における SSH の研究を円滑に進めたり、成果を高めたりするため、専門的見地から SSH 事業全体についての指導、助言、評価をいただくと目的として SSH 運営指導委員会を開催した。表-1 に SSH 運営指導委員一覧を示す。令和5年度より多少の所属の変更はあるが、委員構成は変更していない。令和5年度2回、令和6年度は年度当初に事業概要及び年間スケジュール等を SSH 運営指導委員と共有し、年間を通して適宜、意見聴取するとともに、12月に第3回理工展に合わせて対面にて実施した。

令和5年度に実施した第1回、第2回の運営指導委員会において、委員より様々なご意見を頂いた。それを受けて、プロジェクトゼミの内容を整理したり、本校独自の SSH 評価指標を作成したりした。また、宇宙教育やアントレプレナーシップ教育に関するイベントを紹介していただき、これまで以上に幅広い分野について取り組みを実施することができた。

※第3回運営指導委員会の摘録を③関連資料（P75）に掲載する。

表-1 SSH 運営指導委員一覧（五十音順）

氏名	所属
北川 智子	著者・歴史学者・大牟田大使
中島 さち子	株式会社 steAm 代表取締役（CEO）
畑山 満則	京都大学防災研究所附属巨大災害研究センター 教授
牧野 成将	株式会社 Monozukuri Ventures Holdings 代表取締役（CEO）
吉田 大作	瓜生山学園 京都芸術大学クロステックデザインコース 准教授

(3) 工学系部活動の活動支援

課外活動でも理工学系分野への興味を深化させたい生徒に対して、サイエンスクラブ、シビルクラブ、アーキテクトクラブ、電子機械工作部の4つの工学系部活動を設置しており、学科や領域を問わず活動している。工学系部活動では各種コンテストでの優勝を目指して活動するとともに、地域貢献活動にも力を入れている。工学系部活動では、各種コンテストや大会での優勝に向けて、企業や大学との連携等の校外研修も行い、必要となる知識や技術の習得を行うことで、より高度な活動を目指している。また、企業・大学・科学館などで調査や施設に携わる方への聞き取りを行わせることで、幅広い自然科学への興味関心を育むとともに、日々の学習と社会とのつながりを実感し、理論と実践の往還について浸透を図り、科学技術、理数科目に関する生徒の主体的な学習意欲を向上させる。以上のような工学系部活動が校外での大会や発表会に参加したり、大学訪問をしたりするための活動費をSSH事業にて支援することで、一層充実した活動へと繋げる。

表ー2 工学系部活動部員数一覧

	R2	R3	R4	R5	R6
アーキテクトクラブ	14	8	11	7	11
サイエンスクラブ	30	21	25	32	28
シビルクラブ	19	16	9	19	11
電子・機械工作クラブ	8	25	16	21	19

表ー3 工学系部活動に対する支援一覧（令和6年度）

日付	内容	部活
令和5年11月12日	高校生ものづくりコンテスト全国大会 測量部門出場	シビルクラブ
令和5年12月2日	大阪大学ロボット製作団体「Robohan」訪問	電子・機械工作クラブ
令和6年8月	第48回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 化学分野 出場	サイエンスクラブ
令和6年8月	第48回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 物理分野 出場	サイエンスクラブ
令和6年10月27日	第34回全国産業教育フェア栃木大会 ロボット競技大会 出場	電子・機械工作クラブ

表ー4 工学系部活動実績一覧

年度	部活動名	活動実績
令和5年度	サイエンスクラブ	第40回京都府高等学校文化連盟自然科学部門 物理分野 優秀賞(第48回全国高等学校総合文化祭自然科学部門(岐阜県文)京都代表) 科学分野 優秀賞(第48回全国高等学校総合文化祭自然科学部門(岐阜県文)京都代表)
		令和5年度近畿地区高等学校自然科学部合同発表会生物分野優秀賞
		公益財団法人電気化学会関西支部高校生チャレンジ2023 最優秀ポスター賞
		伏見区役所ふしみわくわくサイエンススクール 9月実施・12月実施
		伏見中央図書館スケルトンリーフ体験教室 10月実施
		第27回「青少年のための科学の祭典」京都大会 11月実施
		京都ものづくりフェア2023 11月実施

令和6年度	シビルクラブ	高校生ものづくりコンテスト測量部門近畿大会優勝 8月(兵庫県)全国大会出場 敢闘賞
		第15回高校生測量模型コンテスト 11月(神戸市) 明石海峡大橋25周年特別賞
		第17回建築模型コンテスト 1月(高知県) アイディア賞、構造賞
	電子・機械工作クラブ	2023Ene-1 SUZUKA Challenge参加 7月実施
		第28回京都府高等学校ロボット大会 第3位 8月実施
	アーキテクトクラブ	現地見学会(佐川美術館・ガウディ展見学) 12月実施
	サイエンスクラブ	令和6年度高校生ものづくりコンテスト京都府大会 電磁工部門 優勝 7月
		令和6年度高校生ものづくりコンテスト京都府大会 電子回路組立部門 優勝 7月
		第48回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 物理分野・科学分野 出場 8月
		第24回高校生ものづくりコンテスト近畿大会 電気工部門・電子回路組立部門 4位 8月
		第41回京都府高等学校総合文化祭自然科学部門物理分野 優勝、科学分野 審査員特別賞 10月
		令和6年度電気化学会関西支部高校生チャレンジ 奨励賞 11月
		中谷財団科学教育振興助成成果発表 奨励賞 12月
	シビルクラブ	建設技術展2024 近畿 建築模型製作コンテスト「学生部門」優秀賞
	電子・機械工作クラブ	2024Ene-1 SUZUKA Challenge参加
		第32回全国高等学校ロボット競技大会 栃木大会出場
	アーキテクトクラブ	現地見学会(京セラ美術館 グラングリーン大阪見学)

②考察(成果と課題)

工学系部活動の、大会参加の旅費や大学訪問に係る旅費や指導助言に関して、SSHの規則の中で可能な限り支援を実施することで、これまでよりも充実した活動に繋がっているが、部活動によって活動実績に大きな差がある。工学系部活動の活動内容は、SSH事業で立ち上げた自主プロジェクト同様に、生徒が課外活動でも、主体的に理工学系分野への興味を深化させたい目的で活動をしている部分が多くある。今後、工学系部活動の実績や、分野ごとの部員数の変容に関してもSSH事業の評価の対象としていきたい。

(4) 研究成果の発信・普及

(4) - 1. 学校説明会においてクロスカリキュラム授業体験を実施

1. 目的: アイディアをカタチにできる本校専門学科の授業「クロスカリキュラム」を京都府内の中学生・保護者、中学校教員・学習塾関係者に周知・体験してもらうことで、本校の教育環境や学習活動への興味関心を醸成する。また、本校生徒にも補助講師として準備・運営に携わることを通じて、専門学科の魅力を教員が一体となって作り上げる。
2. 日時: 令和6年7月20日(土)
3. 体験授業内容: 各コース50分の体験授業を2回ずつ実施した。

	授業内容・場所	定員
Aコース: 数学×音楽	数学を使って音を奏でよう 場所: 物理・地学実験室	各25名
Bコース: ロボット×物理	ロボットアームの仕組みを知ろう 場所: ものづくり工作室	各20名
Cコース: 建築×生物	木と家の関係を知ろう 場所: 生物・化学実験室	各30名
Dコース: 英語×体育	体を動かしながら英語を学ぼう 場所: 多目的室(アリーナ棟)	各30名

Eコース：美術×情報 (プログラミング)	デジタル彫刻を体験しよう 場所：美術室	各 10 名
Fコース：宇宙×情報 (プログラミング)	LEGO 宇宙エレベーターを体験しよう 場所：環境デザイン実習室	各 30 名

体験授業ではプロゼミ委員 19 名が各講座の補助講師として参加した。



図-2 数学×音楽の体験授業の様子

4. 検証・方法・結果

説明会に参加した中学生 184 名、保護者 147 名に対してアンケートを実施した。

表-5 体験授業の参加者アンケート

	中学生 184				保護者 147			
クロス授業ははどうだったか	良かった	普通	良くなかった	無回答	良かった	普通	良くなかった	無回答
A数学×音楽	33	4	0	0	23	2	0	0
Bロボット×物理	28	2	0	0	20	1	0	0
C建築×生物	32	4	0	0	29	1	0	0
D英語×体育	14	4	0	0	15	1	0	0
E美術×情報	12	2	0	0	13	0	0	1
F宇宙×情報	44	4	0	1	36	2	0	2

<アンケートの記述より抜粋>

- ・考えたこともなかった音について触れてとても楽しかった。座学だけでなく実際にやってみることで理解を深めることが出来ることが分かり、さらに学校に興味を持つことができました。(中学生)
- ・ロボット×物理と、中学校では物理を学んでから、自分でどのような所に使われているかを考える必要があったが、先に例を知ってから、どういうことなのかを学ぶことができた(中学生)
- ・短い講義時間の中で理解するまでという事は難しかったかもしれませんが、興味を引かれる面白い内容でした(保護者)
- ・STEAM 教育を実践できる数少ない高校であることが良くわかりました。社会に出て直面することを高校で予め体験できるのは、とても価値があるように思いました。(保護者)
- ・宇宙エレベーターを使用し、プログラミングを用いて指示を出すという実験を体験できて大変良かったです。このような授業を子供に是非学ばせたいと思っています。(保護者)

(4) - 2. 学校ホームページへの掲載

令和5年度より、本校ホームページに「SSH」のカテゴリを新設し、クロス授業や校外学習など様々なSSH事業を掲載し、発信・普及に努めた。

令和5年度、6年度共にSSH事業とプロジェクトゼミに関連する内容について50件程度の内容をホームページに掲載することが出来た。学校説明会等のアンケートにおいてもホームページを見て参加する場合が最も多いことから、今後もSSHに関する取り組みを積極的に掲載していきたい。また、取り組み以外にも開発したクロス授業の指導案などを整理して掲載することで、普及活動にも努めていきたい。



図-3 学校ホームページ

(4) - 3. SSH 活動報告リーフレットの作成

令和5年度より、学校案内とは別に年度ごとのSSHの活動をまとめた、報告リーフレットを作成し、教職員や全校生徒、学校説明会や研究発表会の参加者など幅広く配布し、SSH事業の発信・普及に努めた。

(4) - 4. 校内にSSH推進スペースの新設

令和5年度より、図書館内にSSH研究開発報告書や研究に関する書物コーナーおよび、廊下にSSH推進スペースを設置した。SSH推進スペースは、玄関から進路指導部に向かう際に必ず通る廊下であり、海外研修などの校外学習を中心とした報告ポスターや、令和6年度SSH生徒研究発表会の発表ポスターを掲示することで、校内外に取り組みの発信・普及に努めた。



図-4 校内SSH推進スペース

(4) - 5. 京都市立高校間連携による伏見稲荷周辺フィールドワーク

1. 目的：京都市立高校では、各学校の総合的な探究の時間の成果や資質の向上を目的として、発表会を始めとし、様々な高校間連携を行っている。伏見稲荷周辺フィールドワークでは、本校がSSHベトナム海外研修で身につけた情報収集の知識や技術を活用し、京都市立日吉ヶ丘高校と合同でフィールドワークを行うことで、お互いの強みや特色を活かし、探究活動を充実させるとともに、成果の普及活動を目的としている。
2. 日時：令和6年10月19日（土）
3. 参加者：京都工芸学院高校6名、日吉ヶ丘高校4名 計10名

4. 内容：「どうすればこの地域をより良い街にできるか？」をテーマとして、京都工学院高校のものづくり・まちづくりの知識と、日吉ヶ丘高校の英語や国際理解教育の、それぞれ強みを活かして、伏見稲荷周辺のフィールドワークを実施した。フィールドワークの観点として、本校がベトナム海外研修で身につけた PD イノベーションの知識と技術を活用して情報収集の観点を整理した。フィールドワーク実施後は、課題を設定し解決方法をポスター発表した。



図-5 京都市立日吉ヶ丘高校との合同フィールドワークの様子

5. 検証：実施後に生徒調査アンケートを実施した。

(設問：①理解への興味・関心 ②自主性 ③独創性 ④問題発見力 ⑤自己効力 ⑥多面的・多角的に評価 ⑦理論と実践を往還)

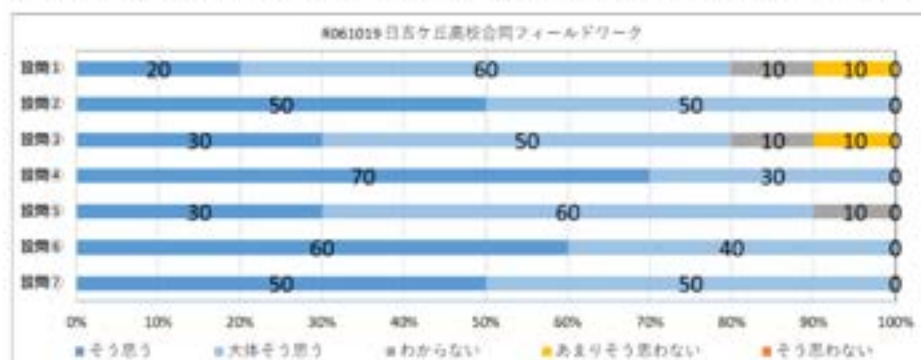


図-6 伏見稲荷周辺合同フィールドワーク意識調査アンケート

設問8. このプログラムを通して、学校の違いを越境し、他校の生徒と進んで協力することができた。

そう思う 80% 大体そう思う 20% わからない 0% あまりそう思わない 0% そう思わない 0%

設問9. 他校の生徒と一緒にプログラムに取り組むことで、普段とは異なるものの見方・考え方を学ぶ場面があった。

そう思う 80% 大体そう思う 20% わからない 0% あまりそう思わない 0% そう思わない 0%

設問10. 他校の生徒と一緒に取り組むプログラムがあれば、今後も参加したい。

そう思う 50% 大体そう思う 40% わからない 10% あまりそう思わない 0% そう思わない 0%

設問11. 他校の生徒と合同のプログラムに参加したことで、気付いたことや考えたこと、特に印象に残ったことなど、あなたらしく、何でも自由に記入してください。

- ・色んな立場や環境に立っている方たちの持つ考えを理解し、お互いに一つのテーマについて考えられたのでのいい経験になりました
- ・全く知らない人と喋ったりして、こういう考え方があるんだと気づけたので良かったです。
- ・まず、他校と合流して発表することは初めてだったので、新たな経験をできて挑戦力や受容力が上がった気がした。初めての伏見稲荷だったので事前に考えることが難しい部分もあり、質問に対し正確に答えられないことがあったが、無事発表を終えることができてよかった。発表するに当たって正確な数字を用いることや、ポスターに書かれていないことを覚える力など、まだまだ自分には足りない部分があると感じた。発表する力を身につけないと12月上旬くらいに気がした。
- ・実際にテーマを決め目標を立ててその場所に行ったときに普段とは違う視点で初めて気づくことができました
- ・日吉ヶ丘高校の「越境者」と京都工学院の「ホモ・ファーベル」の育成という2つの目標が上手いこと合致した良い機会になった

- ・京都工学院の人と一緒にやっていて、タクシーが止まっていた嫌だという案は自分が出して写真とかも撮っていたのですが、何台止まったかもあった方がわかりやすいんじゃない？って言われて実際にやってみて15分間で13台とわかりやすいデータが取れたのでただ見るだけではなく、分かりやすく数などのデータを使うってゆう大切さをした気がする。自分もこれからこういう活動をする時にできるだけ考えてデータなどを取ってみようかなって思いました

6. 考察（成果と課題）

この合同フィールドワークは、京都市立高校の「総合的な探究の時間」研究会（通称：総探研）の研究テーマである、「各校の特色を活かす高連携」について議論する過程で提案された。今回は試験的に2校で実施した。各チームが自分たちの足で情報を集め、問題を発見し、課題を設定し解決策を提案することができたことは素晴らしい。準備段階から提案までの全工程を1日で実施したため、調査しきれなかったことや検証できなかったことが多くあった。質疑応答の場面では、やや遠慮がちなが他チームの発表に質問や感想を述べる姿が見られた。今回フィールドワークを行った、伏見稲荷周辺は外国人観光客が大勢いたため、十分な準備をしておけば外国語でのインタビューを行う機会もあった。ベトナム海外研修で学習した「POEMS」のように、汎用的に使えるスキルや探究の枠組みが共有できれば、様々なフィールドの設定で同様のPBLの実施が可能だという実感が得られた。勿論、1校で単独での実施も可能であるが、各学校の得手不得手や興味関心、普段受けている授業も異なる複数校の生徒が出会い、共通の手法を焦点としつつ、各自の視点を持ち寄って探究することに意義があった。今回は、提案を発表するだけで、実際に解決策の検証を伴わない形での実施であったが、今後は数回に渡る連携の在り方も検討する余地が十分にある。

<研究成果の発信・普及の成果と課題>

前期選抜志願者倍率の変化		実施年度						
		前期選抜定員	R1	R2	R3	R4	R5	R6
フロンティア理数科		60	1.23	0.88	1.08	0.82	0.98	0.97
プロジェクト工学科	ものづくり分野 A方式1型	64	1.88	1.52	1.66	1.58	1.77	1.75
	まちづくり分野 A方式1型	43	1.98	1.44	1.86	1.91	1.74	1.91
						SSH	1年目	2年目

開校以来、減少傾向にあったフロンティア理数科の志願者数について、SSH事業を開始した令和5年度実施の選抜より回復傾向にある。プロジェクト工学科の志願者数についても、公益社団法人全国工業高等学校長会報告の「高校入試に係る状況調査」(https://zenkoukyo.or.jp/tyosaken_kekka/)においても、応募倍率が減少傾向にあり、近年は1.0倍を下回るなか、令和6年度実施の前期選抜では、京都府内の専門学科の倍率で10番以内に入っている。学校説明会を中心として、SSH事業の発信や普及活動の効果があったと考えられる。実際に学校説明会等の個別相談においても、SSH事業に関する質問が多くなってきている。

【令和6年度本校実施学校説明会 女子生徒(中学3年)の参加者数】								
	第1回オープンスクール	第1回学校説明会	第2回学校説明会	夏期体験会	部活動体験	第2回オープンスクール	第3回学校説明会	計
R06	23	30	27	54	10	10	42	206
R05	13	12	25	39	5	9	31	134

生徒主体で学校説明会等を企画・運営する中で、海外研修や理系女子育成プログラム等のSSH事業への参加について発表する機会もあり、年7回実施している説明会の参加人数は、全てにおいて増加している。また、中学3年生の女子生徒の参加者数も、昨年と比較して大幅に増加していることが分かる。これは、理系女子育成プログラムを始めとして、女子生徒にとって魅力ある事業を実施・発信できていることや、STEAM教育を通して幅広い分野に関する学習が出来るということから、本来の工業のイメージから変化しつつあると考えられる。

(5) 事業の評価

(5) - 1. プロジェクトゼミにおける探究活動の充実

生徒はSSH事業の様々な取り組みを通して身につけた科学的な思考や、研究のスキルを活かして、探究活動（プロジェクトゼミ）を、より高度で本格的なものにすると考えられる。令和6年1月30日（木）に実施したプロジェクト ZERO・プロジェクトゼミ I における、発表のテーマ内容や活動内容、外部からの参加者からの意見から整理した、本校の探究活動の現在の成果と課題を以下に示す。

- ・取組の内容や発表内容が自分事になっている。また社会で役立てること、自身の所属する組織に役立てることを意識して取り組んでおり、探究の「自律化」は進んでいる。
- ・発表内容に対して指摘したときの生徒の反応が「たしかにそうだ」と納得している様子である。普段のゼミ活動の中で「たしかにそうだ」と感じさせるやりとりをもっと増やす、つまり探究の「高度化」をさらに進める必要がある。
- ・①課題の発見（設定）⇒②課題の解決（アイデア、設計、モノづくりを含む）⇒③作製したモノに対する検証⇒④モノの改善⇒⑤このプロセスから得た学びの言語化、というような本校の「探究のプロセス」を早急に確立して、特に③～⑤の意識を学校全体で高めていく必要がある。

以上の課題を解決するために、令和7年度では教員の探究の「高度化」にかかわる指導力の向上、指導体制の構築、また、生徒、教員での「探究のプロセス」の浸透を図るために、「総合的な学習の時間」の中に「理数探究基礎」の内容を取り扱うことで、これら2つの課題を解決することを検討する。理科、数学の教員が中心となって、ゼミ活動での指導法を他教科の教員に広げる機会を授業内で持ったり、「探究のプロセス」構築した上でこれまで以上に授業内で生徒に伝えて、「探究のプロセス」を回す機会を増やしたりすることが目的である令和6年度に始めたSコースとEコースで取り組んだ内容、成果も反映できるだろう。また、フロンティア理数科のみで設置しているF・STEAM I および F・STEAM II の内容についても課題（探究のプロセスを回す回数など）を持っており、理数探究基礎や理数探究の内容を取り扱うことも検討する。

(5) - 2. 意識調査アンケート

授業等の実施前後や、定期的に実施する生徒及び教員等の意識調査アンケートによって、事業の効果や、意識の変容についての検証や評価を実施した。

【令和6年度実施内容①】教職員 SSH アンケート

1. 実施日：令和7年1月
2. 対象者：京都工学院高校教職員全員
3. 結 果：③関連資料 P88, P89 に記載

4. 考 察（成果と課題）

令和5年度と比較して、顕著な差がみられる設問は無かった。全てのSSH事業に関する項目については、概ね肯定的な意見となっているが、設問9：工業分野での女子の進出が少ないのは、工業の学びに対して女子がもともと消極的であるためだ。設問11：理系を好む生徒は、他人と関わるのが苦手な傾向にある。設問12：理数系の科目の習得には才能が必要である。に関して、当てはまる、ある程度当てはまるの回答が30～40%がと高い傾向にある。SSH事業を中心とした活動を通して、工業科目や理数系科目の学びに向かう姿勢や、コミュニケーション能力を育みたい。

（5）－3. 本校独自「SSH評価指標」の作成と運用

本校のスクール・ポリシーに基づく3年間の成長のストーリーとコア科目「プロジェクトゼミ」で育成する4つの力（かかわる力、学ぶ力、伝える力、見つめる力）を踏まえ、本校独自で教育課程内外のSSH事業に関する活動について、検証と評価を行い、教育活動及び学校運営全般の改善に活用することを目的にSSH評価指標を作成し、試行的に運用を開始した。

※作成した「SSH評価指標」を③関連資料（P90）に掲載する。

（5）－4. 国家資格「技術士」一次試験

難関国家資格である技術士の一次試験の受験者数や合格者数、素点の変容を追い、筆記試験や実技、パフォーマンス評価のための課題を開発し、校内アセスメントを実施する。特にパフォーマンス評価については、現在も理科の授業で作成する防災に関する様々なテーマをSTEAMの観点から取り組ませた小論文に基づき、さらに進化させた課題を開発する。

1. 方法：毎年11月に実施される技術士第一次試験の受験案内を掲示し、結果の変容を追う。また、技術士には21の技術部門があるが、分野によって需要に差があり、部門ごとの受験者数にも大きな差がある。そこで、それぞれの領域専攻で実施されている難関国家資格の受験についても変容を検証することとした。その1つとして、全国工業高等学校長協会が実施している、工業高校生の技能・技術の向上を目的としたジュニアマイスター制度において、技術士の一次試験合格（技術試験）と同じ区分Sの資格試験である、第三種電気主任技術者試験についても過去5年間の受験者数と合格者数を追った。
2. 仮説：生徒は、STEAM科目を中心とした様々なSSHに関する取り組みを通して、より一層主体的に知見を広げるために、自らの領域に関する難関国家資格に挑戦するようになる。
3. 結果：令和5年度は受験者が0人であった。令和6年度は受験者が建設部門で2名であった。受験者は2名とも女子生徒でプロジェクト工学科まちづくり分野都市デザイン領域の3年生であった。令和7年2月25日に結果発表があり、2名中1名が合格した。表－6は結果の詳細である。

表－6 令和6年度技術士第一次試験成績

科目 (配点)	基礎科目 (15点)	適性科目 (15点)	専門科目 (50点)
成績	9	11	34
結果	合格		

過去5年間の第三種電気主任技術者試験の受験者および合格者数は表-7の通りである。全てプロジェクト工学科ものづくり分野の生徒である。なお全国的な第三種電気主任技術者試験の合格率は例年 15%前後である。

表-7 第三種電気主任技術者試験受験結果

	校内受験者数	校内合格者数
令和6年度	1	1
令和5年度	8	2
令和4年度	6	0
令和3年度	7	2
令和2年度	3	0

4. 考察（成果と課題）：

本校開校以来受験者がいなかった資格試験に対して、令和6年度2名の生徒が挑戦したことは、SSH事業全体が「理論と実践を往還する思考力」「授業等での学びを実社会で生かすこと」を通じて、主体的な学びに向かう力、課題解決に向けた意欲・分析力等」の資質・能力が育成に繋がった成果といえる。また、受験した2名の生徒は、進路が決定してから、11月の本試験（令和6年11月24日（日））までの2ヶ月間、放課後の補習などは行わず、基本的には自主学習によって試験対策を行った。結果的に1名の生徒が合格したことは、元々の本人の学力にもよるが、試験内容は大学のエンジニアリング課程修了程度となっており、全国的にも高校生での受験者数や合格者が極端に少ない（令和6年度の10代の受験者数は4.4%、合格率は全体の3.8%）国家資格に合格することは、STEAM科目を中心としたSSH事業の取り組みの成果であると考えられる。今回受験した2名の生徒の在学中の取り組みを十分に分析し、次年度以降の参考としていきたい。第三種電気主任技術者試験に関しては、令和6年度は受験者数が大きく減少して1名となっているが合格している。フロンティア理数科の生徒について、現在のところ受験者はいないが、資格試験の存在自体を知らない可能性があることや、受験勉強と両立して資格試験に挑戦する時間を確保することが困難であることが考えられる。次年度以降も継続的に声掛けを行い、挑戦する生徒に対してもサポートをしていきたい。

令和7年度は、プロジェクトゼミ（総合的な探究の時間、課題研究）におけるゼミ活動での探究活動の変容（生徒の変容、他学年との比較）や生徒の希望進路や進路実績に大きく現れることが考えられる。令和7年度はSSH事業3年目を迎え、それぞれの事業が生徒の探究活動の質や進路実績にどのように影響しているかを分析し、事業の評価に繋げていきたい。

（5）-5. ルーブリック評価とコンピテンシーアセスメント「Ai GROW」の活用と改善

プロジェクトゼミにおいて、毎時間生徒が個人で活動を振り返りや、自己評価結果を記録するために、探究活動記録（プロゼミノート）を活用している。自己や教員の評価にはルーブリックが用いられる。ルーブリックによる評価は一貫性と公平性を保つとともに、生徒が学習の目標を理解したり、振り返った際に改善点を明確に理解したりするために、開校以来継続的に内容を改善している。令和6年度の探究活動を通して、令和7年度に向けてルーブリックの様式を改善した。さらに、プロゼミノートにおける生徒の自己評価や教員の評価と、Institution for a Global Society (IGS) 株式会社のコンピテンシーアセスメントテストであるAi GROWによる資質・能力の結果の関係を

検証し、プロゼミノートによる資質・能力の評価の妥当性についても研究を進める。

本校の総合的な探究の時間である「プロジェクトZERO」「プロジェクトゼミⅠ」では、探究活動の実践を評価するために、ポートフォリオとして「プロゼミノート」を配布し、毎回の授業終了時に活動内容を振り返る時間を設けて、活動記録を記入するために活用している。また、学期ごとに、授業の到達目標（ルーブリック）に照合し、生徒が主体的に自己の成長を確認するとともに、次学期への改善点を評価する。

プロジェクト型学習を通じた生徒の成長が見られる一方で、習得した科学技術に関する知見を主体的に実社会で活用する資質・能力が身についたかどうかについて生徒自身が十分に認識できていない、という課題があった。そこで、令和7年度に向けて、プロゼミノートの振り返り・評価シートを大幅に見直し、表7のようにルーブリックを具体的行動の到達度のチェックシートに埋込み、表7のように自己の具体的行動の振り返りから、今後の行動目標までを記入する形に変更しようと計画している。また自己評価だけではなく、教員からの評価や、先述のAi GROWの結果（各学年で年間2回実施）とつぎ合わせることで他者の評価を可能とし、生徒は己の強みや弱みに気づくことができる。生徒の進路実現にあたり、生徒自身の成長を可視化し、キャリア教育に活かすことを図っている。

2025年度「プロジェクトZERO(京都工学院PBL)」振り返り・評価シート(9月～2月)									
学習者(生徒)は自分のために学び、知識・技能、思考力、判断力、表現力、協働能力を身に付け、必要に応じて多様な活動を行う。 (学習者間の評価はルーブリックとして、教員・保護者・関係者から行う)					(評価者(教員)は) 学習者の成長・達成状況を評価し、必要に応じて指導・支援を行う。 (評価者間の評価はルーブリックとして、教員・保護者・関係者から行う)				
評価項目	評価内容	具体的行動の到達度				評価者	評価内容	評価者	評価内容
		A	B	C	D				
学び力 (知識・技能)	基礎的な知識・技能を身に付ける	□ 基礎的な知識・技能を身に付ける	□ 基礎的な知識・技能を身に付ける	□ 基礎的な知識・技能を身に付ける	□ 基礎的な知識・技能を身に付ける	→			A
	応用的知識・技能を身に付ける	□ 応用的知識・技能を身に付ける	□ 応用的知識・技能を身に付ける	□ 応用的知識・技能を身に付ける	□ 応用的知識・技能を身に付ける	→			A
	創造的な知識・技能を身に付ける	□ 創造的な知識・技能を身に付ける	□ 創造的な知識・技能を身に付ける	□ 創造的な知識・技能を身に付ける	□ 創造的な知識・技能を身に付ける	→			A
伝える力 (思考・判断・表現)	基礎的な思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 基礎的な思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 基礎的な思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 基礎的な思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 基礎的な思考・判断・表現能力を身に付ける	→			A
	応用的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 応用的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 応用的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 応用的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 応用的思考・判断・表現能力を身に付ける	→			A
	創造的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 創造的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 創造的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 創造的思考・判断・表現能力を身に付ける	□ 創造的思考・判断・表現能力を身に付ける	→			A
かかわる力 (協働・コミュニケーション)	基礎的な協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 基礎的な協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 基礎的な協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 基礎的な協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 基礎的な協働・コミュニケーション能力を身に付ける	→			A
	応用的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 応用的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 応用的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 応用的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 応用的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	→			A
	創造的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 創造的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 創造的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 創造的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	□ 創造的協働・コミュニケーション能力を身に付ける	→			A
見つめる力 (自己理解・自己表現)	基礎的な自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 基礎的な自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 基礎的な自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 基礎的な自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 基礎的な自己理解・自己表現能力を身に付ける	→			A
	応用的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 応用的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 応用的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 応用的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 応用的自己理解・自己表現能力を身に付ける	→			A
	創造的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 創造的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 創造的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 創造的自己理解・自己表現能力を身に付ける	□ 創造的自己理解・自己表現能力を身に付ける	→			A

図7 令和7年度プロジェクトZERO 京都工学院 PBL ルーブリック案

(5) - 6. 外部評価

SSH 事業全体は、運営指導委員からの指導助言を基とした検証や評価を実施するとともに、事業毎に必要な応じてカリキュラムや評価方法等の専門家等からの指導助言を受けることで、様々な外部評価を受ける機会とし、事業全体の改善に努める。特に令和6年9月には SSH の実施状況及び今後の進め方等について協議することを目的として、文部科学省の実施視察があり、授業や施設の見学、意見交換を通して、SSH の柱である STEAM 科目の在り方や、SSH 事業の評価について幅広くご意見をいただき、SSH 事業の内容の改善に大変役立てることができた。

【実地視察での意見（抜粋）】

- ・京都工学院の特色である、工業の施設を有効活用したクロス授業や探究活動は、ものづくりの持っている凄さ、価値というものを勉強したという実感がある。ものづくりには、頭の中でイメージしただけでは無理で、実際に作ってみると、ものづくりの要因があつて上手くいかない事が出現し、「失敗」する。失敗をしながらチャレンジするというのが、STEM 教育にとって重要である。
- ・ものづくりのプロジェクトを見る限りは、生徒が自分達で考えてやったに違いないと見える。しかし、講義の部分を見てみると、例えば、t 検定の内容は本当に理解しているのだろうか。と危惧する。その講義でわかることの仕組みは、クロス授業を有効に活用できておらず、従来の講義方法と変わっていない部分があるのではないかと。

【意見を受けて】

工業をテーマとしたクロス授業や探究活動をベースとして、その内容や効果を一層充実させるために、内容を整理し改善していく。特にこれまで本校ではデータサイエンスに関して、プログラミングは学習する機会があったが、統計に関してはあまり取り扱っておらず、探究活動における検証が不十分な部分が見られた。探究の基礎として統計解析などを学習しておくことで、生徒が必要に応じて活用できるように、どの科目で学習させるかを令和7年度に向けて検討を進める。

(6) 先進校視察

SSH 指定校の発表会や研究授業などの取り組みから、SSH 事業に関する学校体制や進路指導など、自校の SSH 事業改善に活かすことを目的として視察を行った。令和5年度、令和6年度に実施した先進校視察計31件から以下3件を報告する。

(6) - 1 福井県立藤島高校 Global Science Leadership 2023 中間報告会

1. 報告者：清水 華子（理科・生物）
2. 日 時：令和5年10月28日（土）
3. 視察を通して

①研究内容について

- ・先輩のテーマを引き継いだ研究がたくさん見られた。既存のテーマではなく新規テーマを。という意見もあるらしいが、先輩のテーマを引き継いで、そこから研究を深めていくのも1つの方法だと思った。課題テーマの設定に苦労するグループの、足がかりになると思う。
- ・テーマ設定に無理があるのでは？と思うようなものもあったけれど、とにかくやらせてみる。というスタンスであった。

②外部連携について

- ・福井大学が目と鼻の先というので、大学の先生に研究のアドバイスをもらえるというのはとても大きなメリットである。もし、大学の先生が忙しくてなかなか高校に来ることができなくても、大学生がTAとして定期的に指導してくれれば、双方にメリットがあるのではないかと感じた。

③英語を用いた報告会について

- ・フィリピンの学校と合同で、英語による発表会であった。報告会に英語を用いることに対しては、本校にとってはデメリットの方が大きく、現時点では必要はないと感じたが、将来的には目指していきたいと感じた。

メリット

- ・英語を活用できる（生きた英語）。 ・英語で何とか伝えようとする姿勢が育まれる。

デメリット

- ・研究内容の交流ではなく、英語での発表になってしまう。
- ・高校2年生の限られた知識で、日本語でも難しいのに英語で質問するのは、無理がある。
- ・その他
フィリピンの学校を交えているが、1グループでも共同テーマで、双方から課題解決に向かったら面白いではないかと感じた。難しいのは重々承知だが、藤島高校の生徒ならできるのではないかと感じた。

(6) -2 令和5年度 宮城県仙台第一高等学校 第4回 SSH 学校公開

1. 報告者：大岩 司（工業・まちづくり分野）
2. 日 時：令和6年2月3日（土）
3. 視察を通して

①学術研究Ⅰ（災害研究ゼミ）の生徒の活動について

学術研究Ⅰでは、生徒主体となって動くように、授業は生徒（ゼミ長および学術研究委員）が進めるものとする。このとき、指導案を生徒に配布し、教員はそのサポートに徹する。同じく、発表会では、司会、タイムキーパー、運営等も生徒に行わせる。

【担当教員へのヒアリング】

- ・毎回の授業はゼミ長に指導案のようなものを渡し、生徒主体で進行を行っている。教員はその補足をいれる程度である。発表会も同様である。
- ・発表終了後、2年生からアドバイスをもらう時間を設けている。今まで先輩に指導されたことや失敗したことについて2年生は良く覚えており、それを伝えてくれる。
- ・東日本大震災が発生した翌年から数年は、全員が災害研究として課題研究を行ってきたこともあり、先行研究が多く存在している。その影響もあってか、先行研究を参考にし過ぎており、自分たちでしっかり考えているのか？という指導が必要となっているとのことであった。
- ・研究に必要な物を買うための予算は元々準備していない。生徒が勝手に買ってくる。しかし、作る模型の再現性が低く、研究データとして正しいものにはならないケースが多くある。
- ・SSHの予算で外部に行かせるようなことはしない。興味があれば自ら行動するから、というのもある。部活やその他の予定で班のメンバーの時間が合わないため。

②学術研究Ⅰの運営および評価方法について

- ・10月からの活動に関しては、2年生のゼミと連動して実施する縦割期間とする。
- ・14のゼミに分かれて希望調査を取り、その後1班35人で研究を進めていく。
- ・ゼミによるが、班編成は男女バラバラ、部活も同じにしない等、新しいコミュニケーションをとる場をできるだけ作るようにしている。
- ・学術研究Ⅰ・Ⅱの評価方法については、一定の型ができたあがったとしている。なお、担当教員によるが、今回のような発表の評価について、教員による評価を付ける前に、生徒達が相互でつけた評価シートを全て見てからつけるようにしている。これは教員の偏った主観的な評価をなくするためである。
- ・最終的に各ゼミで評価の高かった班については、3月に代表として全体発表を行う。

③全体を通して

発表会での生徒の動きに無駄がなく、生徒が主体となって運営できている様子であった。また、1年生の発表を教室で2年生が見ているのがよかった。その質問や指摘レベルが高く、1年生の指導を2年生が行っている印象が強かった。特に、災害研究ゼミでは、1年生の各班に2年生の担当がついているようで、事前発表練習を2年生の前で行わせているとのこと。部活のように2年生が1年生の面倒を見るというのは良い取組だと感じた。

④その他

- ・全体的に生徒の発表（話し方）および質疑応答がスマートであった。
- ・工学院にて毎年ゼミ指導を行っている際、ポスター、プレゼン資料、報告書の作り方、データの保存が雑なことや書出し方、印刷等の質問が多い工学院版として資料があれば、この時間も少しは無くなるのではないかと感じた。

(6) - 3 令和5年度大阪府立大手前高等学校SSH課題研究発表会

1. 報告者：今崎 善正（理科・化学）

2. 日 時：令和6年2月3日（土）

3. 視察を通して

- ・テーマ設定がおもしろく、興味をひくような内容であった。
- ・中間報告という位置づけのため、深掘りはされていないものの、よく調べられている印象を受けた。
- ・自分たちで設定したテーマであるため、興味を持ってよく調べているように思えた。こちらの質問に対しても、的確な返答であり、アドバイスに対しても、「実験してみます」「調べてみます」等、前向きな返答が多く、内容をよく理解しているように感じた。
- ・本校の生徒に対しても、テーマの設定には見習う部分があるように思えた。自分の興味のあるテーマを設定できる環境にあるため、ゼミ以外の時間に、自分自身でテーマのこと考えられるようになり、ゼミの時間は作業や議論の時間になればいいなと思った。それには仕掛けが必要であると思うので、どのようにするか考える必要があると思った。また、いろんな文献、書物を調べていると感じたので、インターネットに頼らない情報収集をさせる必要があるなと感じた。

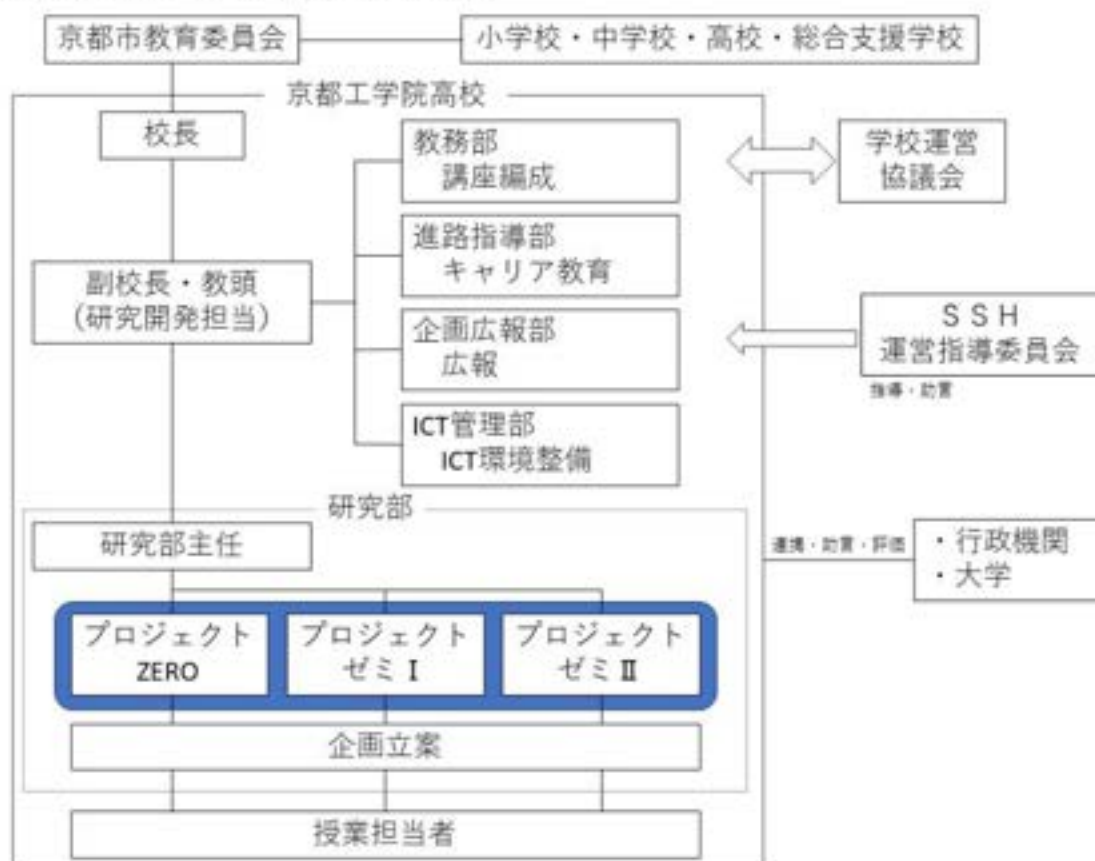
(7) 本校への視察

SSH 指定校や工業科を有する高校より、本校の SSH 事業や探究活動に関する情報交換、開催した発表会や施設の見学を目的とした視察の受入れを行った。以下の高校はプロジェクトゼミの発表会および理工展でのポスター発表会以外で来校いただいた学校である。

- ・令和5年6月13日(火) 滋賀県立彦根工業高等学校
- ・令和5年7月14日(金) 静岡県立浜松工業高等学校 (SSH 指定校)
- ・令和5年7月19日(水) 熊本県立第二高等学校 (SSH 指定校)
- ・令和6年2月2日(金) 徳島県立徳島科学技術高等学校 (SSH 指定校)
- ・令和6年2月21日(水) 大阪府立西野田工科高等学校
- ・令和6年4月25日(木) 大阪府堺市教育委員会
- ・令和6年10月28日(月) 岩手県立高田高等学校
- ・令和6年11月12日(火) 大阪電気通信大学高等学校
- ・令和6年12月19日(木) 東京都立六郷工科高等学校
- ・令和7年1月17日(月) 埼玉県立大宮工業高等学校
- ・令和7年2月13日(木) 東京都立杉並工科高等学校

視察では、本校の SSH 事業を始めとした取り組みや、施設見学のみならず、お互いの学校での課題などを共有することで、今後の取り組みの参考となる大変貴重な機会となった。また、工業系学科を有する高校の連携の可能性についても検討する機会となった。

②-2 校内におけるSSHの組織的推進体制



■SSH 事業の運営に係る会議

(1) SSH ミーティング

1. 構成メンバー：校長、副校長、教頭、事務長、研究部主任、研究部員（SSH 備品管理主任者）、SSH 事務員 7 名
2. 開催頻度：月 1 回、1 回 50 分程度
3. 協議事項：本校の SSH 事業の進捗状況や、経費の執行状況や計画の確認を行う。

(2) STEAM 会議

1. 構成メンバー：副校長、教頭、主幹教諭、研究部主任、企画広報部主任、フロンティア理数科理科代表教員 7 名
2. 開催頻度 月 1 回、1 回 50 分程度
3. 協議事項：学校設定教科「STEAM」科目を中心とした、クロスカリキュラムの推進を目的としてクロス授業の内容の計画や、評価検討を行う。

(3) 総務会

1. 構成メンバー：校長、副校長、教頭、事務長、主幹教諭、教務部長、進路指導主事、研究部主任、企画広報部主任 9 名
2. 開催頻度 月 1 回、1 回 120 分程度
3. 協議事項：学校運営全体に係る中長期的なビジョンについて検討する。SSH 事業に関しては次年度以降の事業計画を中心に議論する。

③ 関連資料

(1) 第3回SSH運営指導委員会の記録

1 日 時：令和6年12月18日（水）13時00分～16時30分

2 場 所：京都工学院高校 図書館

3 出席者

SSH運営指導委員：北川 委員 京オンライン参加 畑山 委員 牧野 委員

京都市教育委員会：菅野 担当部長 小枝 担当課長 笠井 担当係長 安川 指導主事

本校教職員：校長 副校長 教頭 事務長 主幹教諭 研究部主任 フロンティア理数科学科長

4 次 第

挨拶：菅野 明宏 教育委員会 指導部担当部長

出席者紹介

本日の概要説明（理工展について）

理工展見学

質疑・意見交換

・理工展に対する講評 ・令和6年度実施状況と令和7年度以降の実施計画 ・意見交換

閉会の挨拶：大庭 英行 京都工学院高校 校長

【各委員からの質疑応答・助言】

<理工展に対する講評>

畑山委員：昨年も見させて貰ったが、毎年レベルの高い研究活動をしていると感じる。何個か詳しく聞かせてもらわなかったが、最初どうしてこのようなことを始めたのか、大体トライアル&エラーをしていて、反省点をしっかり述べてくれた後にもう一度やり直してまたということもあり、しっかりアップデートする感覚を持った反省がされていると感じた。あと、ポスター発表の後に色々な技術のところに回らせて貰ったが、専門の学生が他専攻の人に自分たちの専門を教えているような形。ああいった形で自分たちの専門技術を教え合うということは非常に良いことかなと思った。おそらく、教えようと思うと、学んでいる知識の10倍くらいがないとそう簡単には教えないということ、ああいう経験をするによりわかるのではないかと。普段先生方の苦労が分かったり、技術者としてこの後社会で働いていこうとする時に、グループで働いていく際に自分だけが出来るということでは駄目で、他人を引っ張っていかないとワンランク上のところに行かないといけない、ということがああいう活動をするとはわかるのではないかと。全体を見させてもらって感じたのは、こういう話をする時によく言われる「セルフ・エフィカシー」自己効力感と言われますが、自分の可能性をちゃんと認識するということがあると、出来ることがしっかり出来るようになる。自分に不安があると出来ることすら出来なかったりするということがある。こういうことを向上させるのに非常に役立っているのではないかと。大体こういうことをやると思うと、6ポイントぐらいあると言われているが、1番はスモールステップで、まずは成功体験を積み重ねていくことが重要。とにかく大きいことをやるうとして、うまくいかず失敗ばかり繰り返しているとか自己効力感も落ちていく。まず出来ることをしっかりやり、出来た体験を積み重ねていき目標に近づけていくことが必要で、先ほど話した反省点の話はまさにトライ&エラーで、一步一步進んでいっている感じがします。先輩から受け継いだ、また、自分はこのようにやってみたらいい、一步一步、技術を積み重ねていっているのを見せてもらい、それは良かったのではないかと。後はうまくいくイメージとか代理体験とかが必要になってくると言われているが、見たところそういうものも入っている、自己効力感を上げるという意味では、プロジェクトゼミはうまく活用されているのではないかと。西村教頭：ありがとうございます。

西村委員：ポスター発表を見た中で、それぞれ良かったが、「なぜこのようなことをやったのか」と動機や理由を聞いてみると意外にちゃんとしたもの（理由）があり、生徒から聞いた中では「自分は京都の歴史を学ぶ中で、インクラインをテーマに選定した理由として、天皇が東京へ行った後に、インクラインが京都で一つのシンボルとなったということで、それをもっと伝えていくべきではないか、学びはするが、どんどん忘れていってしまう。」ということを書いており、少しでもこの（インクライン）良さを見つけてほしい、そのためには単にインクラインを展示するだけではなく、原理原則まで含めて展示したい、ということがあった。そういう理由・や動機といったものが結構大事だと思っており、発表の中でもそういう意味でいくと、逆にもっと動機とかなぜこれをやったのか全面に出ていくのも良いのかと思ったところがある。2点目に良かったのは、卒業生の発表が凄く良かったと思った。卒業生は今回6名ほど来ていたということで、卒業生のところでたくさん生徒が（発表を）聞いていた。自分たちの身近な存在の人たちが発表するということはすごく親近感がある。例えば企業の方が来て、と言うと遠い距離感があるが、先輩が話してくれると言うのは距離感も縮まり、自分自身一つモデルケースのような形になるのではないかと。また卒業生の子たちも生き生きとした形で話をしている感じを受けこういった横の繋がりが学年の繋がりでなく、縦の繋がりを作っていくという

のは非常に良いという印象を受けた。3点目に良かったのは、各学科の生徒の混ざり合いがあり、仲の良いというのを強く感じたところがある。ゼミがあったり、部活動があることで（学年・学科間の）混ざり合いがあるとの話を生徒から聞いた。自分が高校時代に他のクラスとの接点というのには有るようで実際はあまり無く、部活動くらいしか接点はなく、そんなに他のクラスに行っても何かをするということは無かったので、これは非常に良かったと思う。と言うのも、今スタートアップやイノベーションということをよくやるが、どうやってイノベーションを起こすのかと言うのは私の一つの仮説として「異分野との混ざり合い」と思っている。実際のところ、この異分野のものがなかなか混ざり合わないでイノベーションが起こってこない訳だが、あえてそういうのが理工展やゼミ、部活動という中で混ざり合いが起きるきっかけを作っているのか、自然と作っているのか？という感じが良かったと感じた。最後になるが、生徒皆さんの期末試験が終わって、いよいよ冬休みという感じがありがたかった。リフレッシュした感じもあり（理工展を）楽しんでいる感じがした。（以前より話している）「余白」ということもあるが、余白は時間の余白だけで無く心の余白もとても大事で、こういう時の（心の）余白をあえて作ってあげて楽しんでやってもらうというのをやるというのは凄く良いことだと思う。

西村教頭：ありがとうございます。今の意見感想を踏まえて何か答えるようなことはあるか、執行錯誤であったり、卒業生との縦の繋がりが。

大下教員：卒業生のゲスト発表というのは今年初めてやってみてどうかと思ったが、見ていると作業服の色によって、フロンティアの生徒は割と京都大学の発表見学に行ったり、プロジェクト工学科の生徒は専門のところへ発表見学に行ったりとうまく分かれていて良かったと思う。もう少しこういう風にしたい方が良かった。課題感とかそういうものがあれば教えていただきたい。

畑山委員：先ほど分野の融合が重要と言っていたところだが、まさに今日3年生のところで分野融合できないかと思ったところ。多分、いきなり融合させてしまうと何もできないで終わってしまう可能性がある。最初からいきなりは難しいと思ったが、今日の発表を聞いてみるとそろそろ融合研究しても良いのではないかと。2年生までは融合されているという話だったので、特にその違和感はないのではないかと。社会の中で課題というものを考えていくと、やはり建築系だけでは駄目、土木系だけでは駄目、電気系だけでは駄目で融合しないと答えに辿りつかない。それぞれの専門家が専門性だけを頼りに出来ることというのは、世の中ではほぼ出来ており、その間にあるところがなかなか埋まらない。これは、私も60代後半になってきているが、私が彼らの年代だったころはそれでも融合できていた。でも時代が変わり、もっと融合できるようになってきた。そういう融合が出てくると、先生方も見たことがないような新しいものが出てくるのではないかと。そういうところに少し舵を切ることができないかとは思っている。

牧野委員：共同プロジェクトといったものもやっても良いのではないかと。同じ釜の飯を食う、というなかなか一つ目標に向かわないと、本当に分かち合うことができない。だから部活動で融合、というのは同じゴールに向かっていくと意外とそこで見えてくるというのがある。一つ一つの目標として向かっていくと、お互いがお互いのことを知るきっかけになっていく、それは非常に良いことかと思う。もう一つ、これはなかなか難しいところではあると思うが、今やっていることは決して無駄だとは思えないが、テクノロジーは日々進化している。そういった最先端のテクノロジーに触れるきっかけがあると良いかと思う。より作ってい

くということをしていいのかもしれない。例えば工作機械のところでは金属3Dプリンターだったり、どんな新しいものが出てきていて、そういうところにチャレンジしていくということも少くない。今であればAIの領域もそうであったりする。どんどん時代やテクノロジーが変化していき、逆にそういう最先端みたいなものに触れるというのも、もうすぐで行われているのかもしれないがやってみてもいいのではないかなと思う。

下原教員：理工系全体の企画運営というところで年度当初より準備を進めてきた。全体運営というところでも入り口のところで色々な企業や他府県から来ていただいた方に携わりの際、率直な感想を聞かせて貰っていた。その中で、高校生でここまで出来るなんて凄いと褒めをいただいたが、ある長年本校と付き合いのある企業の方からは、第一回と第二回と比べて代わり映えがないと言われている。これは反省点として同じ事の繰り返しになっていないか、我々教える側の教員の方もある意味成長すること、生徒を成長させる場が学校であるが、指導する側も成長する場である。また、別の方からは逆のことを指摘されている。基礎基本ということと、ものづくりまわりの基礎的なところ、例えば鉛筆で線一本引くということについても、基礎をどこまでやっているのかという質問を受けたところ。本当の基礎基本ということと、最新の先端というのがある。ピラミッドの頂上がどんどん上がっている。これを我々が限られた教育課程、限られた時間の中でどのように落とし込んでいくのかということ。理工系全体を仕切っていく中で、どこまでどう考え方を整理すべきか、何かアドバイスを頂きたい。

畑山委員：（大学でも）同じような悩みがあり、やはり古典的な学問で基礎的なところがわかっていないと駄目という話もあり、大学では測量学を教えているが、測量学はほぼ古典的な学問しか教えない。やはり測量として測量は歴史のなからというやり方があるという話を教えておかないと、思ったのは、卒業生がこの講義、（卒業後）役に立っているのかということ。聞いてみたところがあるのだが、測量業界に行った人は何も役に立たない。最後のトータルステーションやGPSで高度な測量をする。しかしそれ以外で、土木系に進んで海外で日本の技術を海外展開すると言った時、行った先で設備が揃っていないという国もある。そういうところに行くとか、結局平板測量をするところ。今、日本ではほぼやらない方法だが、海外では機械持ち込みも出来ない国もあるので、やらざるを得なくなる。そうなるやっぱ基本を抑える必要がある。ただそうなるやと教員への負担がかかる。時間のなかでどうやって中身を圧縮するかという話になってきて、それだけだと大変な。基礎の方に足を置きたいし、先端の方に行くのに二の足を踏んでしまう可能性があるのかと思う。先端のなかで進んでいくとやらざるを得なくなるのかと思う。今日の発表の中でまずやってみて色々やりました、と言われているがああいう話を知ってから、理屈を勉強すると、なんとなくああなるという答えは知っている。出来る内容の予測がつき、ある意味この間までトライアンドエラーでしか出来なかったことがシミュレーションでわかるようになる。その便利さとかその価値がしっかり理解してもらえない。ある意味全部に対してそれをやれ、というわけではなく、やはり生徒の興味のあるところで先端的な技術を、そこからフィードバックして基礎的なところに持っていく。ある部分を強化させる時にこの部分の基礎を固めよう、と言った形でやると、人によって変わるところはあると思うが、全員のレベルを上げなくては行けない、といった話とは変わってくるのではないかな。時間のなかでやろうと思うとある程度生徒の好みに合わせ、何種類かのパターンで基礎を固めるところの場所を変えていく事が必要なのかと思う。

牧野委員：基礎が大事だと思っているところがある。基礎をやっていないと結局何をやっているのか分からなくなってしまう。一方で、やったら基礎の大切さが分かるが、全てを工学院高校の中で行うのは難しいと思う。でも研究機関との連携をおこなっているものもあり、もし連携できるのであればそういうところと何かできるようなきっかけを作ること意識してはどうか。情報のインプットだけでも、有ることやってみようという意欲ができた。そういう機関に行けるきっかけを作ったとかな、なかなか工学院高校の中で全てを賄うのは難しいと思うので、先端の部分というのに触れられるきっかけを作ってもらい、そこに戻ってこれるベースを（工学院で）やる、といった役割分担を上手くやっていくと何かできるのではないかな、と思う。

今崎教員：今回理工系の中でプロゼミ2年生がポスター発表をしていたが、未来に羽ばたくためのキャンプという内容で、今回のテーマとして働く事、学ぶ、研究するというところはいろいろな事なのかというところを3日間の中で体験してきた。大学の研究機関や企業を訪問し体験し、そこで学んだことをメインに今回発表しようということになった。その中で生徒たちが実際に感じて、考えて取り組んだ事を述べるというところでそう言った話が出てきていたのではないかなと思う。そういう取り組みの中で、色々なことを見ることが生徒たちには必要なのかなと思っている。学校だけで、なかなかこの閉鎖空間の中で全てを教えるとか、最先端を教えるといったことはなかなか難しいので、生徒たちが実際に体

験し経験し、初めて新しいことを知る時に、どういうことを経て新たな発見となっているのか気づけば良いかと思っている。そういうことが今回、発表ができていれば良かったのではないかなというのがあったので、授業の中でも3年生でF-STEAM IIの授業で理科と数学、工業の先生に授業に入ってもらい授業を展開しており、STEAMという名前が教科についているので、分野融合した形で授業を展開できないかということも11月まで行っている。その中でも分野でこうやって融合させるのか、ここで学んだことをここで使うのかということに生徒が気づけている部分があるのかと思っている。実際なかなか教員も異分野となると難しい部分もあるが、なんとか繋げてあげられるような授業が今回展開できていけばいいかなと日々授業を行なっている。理工系の中でも、少しでもそういったところがあれば良かったかと思っている。まだうまく生徒が表現できるかということに不安が残っている。どういう形で生徒たちがもう1段階、人に伝えるという部分を上達させるのに必要な事があれば教えていただきたい。

畑山委員：やはり、実際の現場を見てやっている事の意義、意味というのが社会にどう直結しているのかというのがわかるかとモチベーションがあるのかなと思う。そういうところの区分というのは今回説明して貰っていたので良かったと思う。後はポスター（発表）で来校した卒業生がどんな研究をしているのか、大学でどんなことをしているのかという話があったかと思うが、プラス社会に出て現場でバリバリ働いている人もいて、今回は近々の発表ではあったがそういう方々の話を聞くのも良いのではないかなと思う。フロンティアだから大学進学、なので現場の人（の語）は知らない、ではなく、大学進学をして研究という話になり防災の話になるが、それをしていてやはり現場でしっかり働いている人が何を困っているのか、どういうことをやろうとしてどういったことに困っているのかということを知る必要がある。ある種学力を上げるということは一義（いちぎ）（いちぎ）に必要かと思うが、せっかくこういう専攻があるわけであるからそういうところとの触れ合い、あるいはコミュニケーションなんか必要なのではないか。逆にそういうところに対して、フロンティアの生徒だからできる提案をしてあげることができると、さっきの融合的な話になると思う。こういう機械技術を使いこういう土木の話はできないか、という全体マネジメントみたいなところに持っていくようにすると、視野がずいぶん広がるのではないかなと思う。そういうのはなかなか難しいとは思いますが、少しチャレンジしていく方向性としてもあるのではないかなと思う。

西村教員：これまでのところで何かアドバイスがありましたらお願いしたい。

北川委員：去年見させて貰ったものが発展した形で今回も展開されたのかと思っている。私が今ここに来ている理由が日米韓の3国でSTEM教育における女性の活躍、そして活躍は大人だけでなく教育という形で、どんな形で方向性あるかは下の世代に、小学生や中学生にアプローチしていくのが良いのかという話をグループというものに男女差という。このグループは男子ばかり、女子のグループがあったりそんな形でやっていったが、一つは現場の声としてそういうジェンダーの差ということを意識することがこの理工系の時にあったのか？ということを開きたいと思っている。（ジェンダーの差）無くてよくて、あっても何かの題材となると思うので、その辺りを聞きたい。

下原教員：全体的に見て数だけ見ると本校は女子生徒の割合が少ない高等学校の特性があるのだが、開校以来、男性女性ということ活動成果というものが変わってくるというのは実は無いと思っている。私も理工系の中で、男だから女だからということ意識して生徒に接しているということはない。ただいわゆるモチベーションというところという、おそらく人としての成長段階の差なのかもしれないが、女子生徒の方がある意味モチベーションがはききりしており高いし、学ぶ目的意識も高いのではないかなとは思っている。

畑山委員：回って見ての感想だが、思った以上にいろいろな所に女子がいる印象を受けた。そもそも女子が少ない学校だと意識していたので、対応的には男子しかいないのではないかなと思うようなところに女子がおり、想像以上にあちこちに女子が入っているのだ。男子しかいなかったという印象はなく、どこにも女子がいたという感じだった。しかも、女子だから男子だからというような区別ではなく普通にプロジェクトの中の一員でいるという感じで、（女子が）珍しい感じというわけではなく、普通にやりたいことをやっているというところにいる感じ。そういう意味では、大学の工学部だともっと女子が少ない。あまり想像できないところに女子がいる感じ。（理工系を見ている中で）思ったのは、金属加工のところに女子がおり、正直、金属加工のところ女子を見た事がなかったが、当然この高校であれば金属加工などやる生徒はたくさんいる訳で、当然のようにその中に女子生徒おり、普通に金属加工をしており、これがこの学校の日常なのだなと感じた。

牧野委員：女性の部分では同じ意見。凄く女性がいるような形に入っていると思った。逆に北川さんに聞きたいのが、（ジェンダー）意識しないのは良くないのではないかなと思っている。（工業系）普通にとると男性が多い社会なので、（女性を）意識しない

いでやると男性中心の事で考えてしまうということがあるのではないかと。スタートアップのカンファレンスでも何の意識もしないでいると、集まったのが男性ばかりということがある。これは意識していなかった結果で、自分の上司を選んでいた結果、男性ばかりになっていた状況で、今、日本社会だけでなく海外も含めて何も意識しない、男性、あるいは（海外で言えば）白人男性みたいな風になってしまっている。意識してやってみよう、ということには全く大事だと思うが、どう思われるか？

北川委員：そのあたりがマルチな層になっているところがあり、若い世代の子たちが男子だから女子だからと言って、ユニセックスに決めつける場があるというのが古風なことだと思える。現場がそれこそ何十年前の高校よりも感覚としてはそういうことが無くなっているというのが進歩であると思う。オーガナイズーションとしてやっている人間たちが男性ばかりだったらどうなのかという話があるが、前回理工系に参加した際、私がいると女子の生徒たちが話をしたがったりということもあるので、極力、委員選定の際に（メンバーに）女性がいてほしいというやり方をして貰うのは、意識的に良い結果につながるのではないかと考えている。ただ、上の世代の人たちで男性の人数というのが多いのでそれにむりやり女性を入れるという話になると、そういう事ではないという話になる。男性が多くなるというのは今のデモグラフィックとして仕方ができるところから入っていくというのには良いと思っている。今まではジェンダーという話は良くあったが、インクワイアリーとインクルージョンといった感じで、今までのように全部が表現できていけば良いのではなく、その中で公正さ、正義という形で皆が絶対的に良いと思うパディを作っていくという動きがあり、そういう意味で性差のバランスではなく、人間として自分たちが大事にしているところをどんどん強めていかなければいけないという動きになっている。生徒たちの中で、差がなくやっていたり、むしろ女子生徒も頑張っているというのには良い傾向であるものの、こっちは教える側が、偏りの無いようにということ意識しながら良い方向にやっていくというのには良いかと思つた。男性の先生ばかり、ということがバイアスにつながらないような形で運営できたら一番良いのかと思つている。

<SSH事業全体に対する誤解・意見交換>

西村教頭：指導助言だけでなく、質疑、状況の確認、そう言ったことを含めて話していただければと思う。

牧野委員：SSHをやったビフォーアフターで生徒もしくは先生で違が出てきたところはありますか？

大下教員：様々な取り組みはあるが、顕著に現れているのは、やはり海外研修に行く生徒は、行く事前の段階でモチベーションの高さがあり、さらに帰ってきてからのゼミ活動に生かすこともあり、今回（資料に）載せていないのだが、ベトナムに行った生徒は実際に東ティモール班のゼミ活動にも参加している生徒がおり、担当教員に確認するとその生徒はベトナムに行った後、だいぶ考え方やモチベーションが変わっているという事を感想として貰っている。

牧野委員：今の話で行くとSSHに採択される前だと海外研修はできなかったが、SSHで学校が海外研修を組めることにより、SSH採択前とは違った生徒の行動変化があったという理解で良いか？

大下教員：その理解で良い。取り組み自体も、SSHに採択されなければこの運営指導委員会も無かったのではどのような紹介をして貰うということも、なかなかそこに繋がらなかったかもしれないというものはある。

畑山委員：海外研修の説明がいくつかあったが、生徒のアンケートを見ていると違う文化と触れ合う、ということに研修を通して身につけた力と挙げている人が（ベトナムも東ティモールも）どちらもいる。やはり文化交流はとても重要で、特に日本は日本人としか付き合わないで終わってしまう事が多いので外国の人と触れ合うと日本の常識が世界の常識ではないということが割とよくわかる。これから世の中はグローバルの時代で日本だけでなくとかなるという話ではないことが多い。そう言う意味では文化の違いを感じて貰う、それを身につけた事だと表に出して貰うことは非常に良いかと思う。ただ一方でアンケートの項目のところを見ると独創性の向上ということがあるがあまり上がっていない。独創性がなかなかあるが、そもそもわかっていないような気がする。先生方から見れば、すごい独創性が上がったと思っている生徒でも、このアンケートでは自分は独創性が上がっているとは答えられていないのではないかとこのあたりで思っている。もう少し聞きかたがあるのではないかと。ここまでは異分野、異文化を融合させると独創性はすごく上がるのではないかと。本人がこれまで見たことのないような話が他国では普通のことと言われたりする。それだけでも日本の中では独創的な発想が出てくるはず。多分そういうものが独創性の向上ということ（生徒は）思っていないのではないかと。なので、そこは少しアンケートの聞き方を工夫した方がよいのではないかと。やはり文化の違いを意識して貰う事が重要、そうなることで教育の中で理数教育の重要性というのをSSHだから重要視しているかと思つたが、科目として社会という科目がかなり重要だと言う事がわかってくる。放っておくと、国語や英語はコミュニケーション能力を上げるのに

必要なので教科の中で、英数と国英は（必要と）わかると思うが、社会という科目だけ取り残されがち。社会に出たときに、社会というものをどうやって見るかという話がないと、やはりこういう理工系の話がどのような形で低くなっていくかというのがわからないというところがある。海外研修は随分そちらに寄っているのではないかと。そう言う機会を上手く使ったり、体験した人たちが周りに波及させることによって、地域を知れたり、歴史を知れたりということの重要性というのをもっと指して貰うと、より総合的な人材が生まれるのではないかと感じました。

牧野委員：海外研修はどの（クラスの）生徒が行ったのか？

西村教頭：希望者になる。

牧野委員：そうすると、（クラス等は）バラバラか？

西村教頭：はい、フロンティア、プロジェクト工学科含めてとなる。

牧野委員：何名行ったのか？

谷口副校長：ベトナムが9名、東ティモールが4名。

牧野委員：これはもっと行かせられたのか、予算上ではこの人数なのか？

谷口副校長：（希望者）全員行くことが出来た。

牧野委員：もっと（参加に）手を挙げてくれればと言うのが主催者（学校）側としての意見になるか？

大下教員：こちらが想定していた人数で、丁度（希望者全員）行かすことができた。

大下教員：勿論、ベトナムと東ティモールの（人数配分）調整は行った。

北川委員：今回もいろいろな事を続けながら、そして違う取り組みも入れながら、というところがすごく良かったと思う。やはり進学を望む生徒も多いと書かれていたが、高校のフロンティアとして（生徒に）大学に行きたいところに行ってもらう、そうなるようにするという使命があるかと思うが、そのあたりはSSHを入れた事で学力自体とか、志望校へ向けての考え方とか、何か進学に対してプラスになったと言う具体例はあるか？

大下教員：評価について。今年2年目と言う事で、実際の進路、希望先の実態であったりとかは次年度に3年目少し現れてくるのかと思つている。実際に活動が充実する事で実際、希望の進路の実現率が上がるかと言うのは仮説としてあるのかと思う。次年度もう少し見えていく予定になっている。

北川委員：是非何かそのあたりで、いろいろな形で自分たちが聞きたい事が抽出されていったり、その進路の目指すところがはっきりしたとか、そんな形で現れると良いかと思う。3年目と言うことの基盤、目安としてそれが重要だと思う。もう一つの質問は、海外研修に行っている生徒が（東ティモール）4名と（ベトナム）9名ということだったが、この数は例えば、行きたいけど行けなかった生徒がいるのか、あるいは他の、自分たちが学びたい事がターゲットとして違うプログラムがあったらもっと行きたいのか、といった状況があるのかを知りたい。何故なら、他の大学の先生が教える連携講座（プログラムの）時は22名参加しており、波及効果的に自分たちが自主的に天文のことを他の人に広めたい、という活動をしたということは自主性だけでなく周りに波及効果とかインパクト計数としてすごく高いのではないかと。なので、この研修というものの生徒たちの集め方とか集まり方についての補足説明を貰いたい。理由に関連して、現地からきて貰うというのもインパクトとして捉えられるのではないかと考えたいので、その辺りの説明を補足説明として貰いたい。

大下教員：海外研修の生徒の募集方法について、今年度は希望を募った生徒が、元々東ティモールとベトナムと希望があり、その中で人数調整があったが、全員海外研修に参加する結果となった。ただ実際問題で言うとSSHの支援金の全体の何%かが海外研修で使えるといった制限はあるので、今後（沢山）手が上がってくる、その中で選抜をしていくかという点については思っている。

北川委員：やはりセレクトではないということとはとても良いと思う。出来るだけ希望する生徒には機会を与えてあげたいし、またそのセレクトに無いところ、何かしらデジタルな形でも良いし、何かつながる機会というのはオープンにしてあげたら良いかと思う。最初は進学との関わり、ちゃんと希望者が満たされていくかというベースなところではあったが、最終的にこの取り組みを見たときに、どのあたりを見据えてプログラムを考えているのかと言うところがある。一つ気になったのは10年後を見据えられるのか？という点がある。先生方が10年と言うところを見据えつつ、中、長期に渡って見て行くと言うのは凄くチャレンジなのではないかと思う。

大下教員：紹介いただいたファラボのプログラムは非常に生徒も興味を持って参加していた。あんな海外の、オンラインではあるが英語の授業を受けるという事は初めての試みではあったので非常に評判も良かった。実際それが、自主プロに繋がったということもあるのだ、今後もそういったオンラインであったり、人を呼んだりといったいろいろな形はあるとは思いますが実施できればと思っている。

牧野委員：SSHの進路はまだ見えない、来年以降との話があったが希望進路先が変わってきたとかそういったことを感じる部分が

あるのか、もしくは生徒自身の行動なり、1年前〜2年弱の間で変わってきたと感じる部分が現場を見ていてあるか。

大下教員：具体的な道筋先が何、何に変わったかといったところのことはわからないが、SSHに関する授業に1回参加するとそれ以降の取り組みにも継続的に参加する生徒が増えてきたというはある。東北地方の防災プログラムに今年も行っているが、1年生の参加が非常に多かった。1年目の時は今の2年生が入学してからSSHが採択されたので、そういうことを期待して入学した生徒は少ないかもしれないが、1年生はSSH校というのが分かって入学してきているので、その期待感はあるのかと思っている。海外（ベトナム）が、今年は8月にいった関係で1年生に募集がかけられなかった。申請が（研修を行う）半年前に行わなければならないので、来年もしくは1年生の希望者がものすごく増えたり、今の1年生（来年2年生）の希望者が増えるといったことがあるのではないかと、継続的に参加する生徒は多いと思う。

牧野委員：目に見える成果としてはまだよくわからない部分はあるが、SSHのプログラムに参加する生徒は継続的に参加し、何かをそこから得ようとしているのではないかとまでは見えてきているということか。

大下教員：その通り。

畑山委員：機械技術、土木についてもそうだが、最近ロシアの戦争の話があり、ある意味使い方を覚えればあんな技術もすぐに（戦争へ）転用できる技術、そうするとやはり、技術者倫理といった話は重要かと思う。早い段階から倫理教育をしておかないと、使い方を誤ってしまうような人が出てくる。倫理教育はどこまで入っているのか。

下原教員：本校はフロンティア理数科とプロジェクト工学科という中で、その中で教育課程が異なるが、工業科のこのところの質問の内容に直結する、ものづくり分野の機械を学んでいる生徒、電気情報学を学んでいる生徒の授業の中で技術者入門という1単位、技術者育成のための倫理教育という科目を1単位設けている。工業科全体でまずは安全第一、技術者入門という意味で言うところの安全第一ということから、学んだ技術を応用すると言うところはそれぞれの専門授業の中で随時入れていくといった感じ。なので、土木建築というところでは技術者入門といった授業は行っていない。ものづくり分野の方では認知しているところ。キャリア探究では道徳指導、見方はキャリア教育の観点の授業もありその中でも一部、倫理的な、道徳では無いがモデル、そういった観点も一部取り入れている。それが十分なのかどうか、といったところは、指摘いただいたところまで、なかなか検証ということまでは行っていない。

畑山委員：やっているところはどちらかというと、もう少し表に出しても良いのではと思うが、この手のものは我々が高校生時代の頃はそこまで言われなかったのだが、自分が大学の授業をするようになり、その中で技術者倫理という単位を作るよう文科省から言われ、我々もそれをしっかり教えないと使い方を誤ると非常に危うい事実があるということ、そこをしっかりと教育するということとを大学でもやっている。安全教育の話から当然あると思いつつ、表には出さない。カリキュラム的にはわざわざそんな事は言う話ではなく、当たり前の話かと思うが、その辺少し表に出して、その分アップデートしていく必要がある。長くやり続けてきた倫理教育があると思うが、少なくとも物の見方が変わってきている時代でもあるので、今の時代に合わせたアップデートというのを考えて貰うと、こういう技術の最先端を学ぶ学校の生徒にとっては有意義なものになるのではないかと。

牧野委員：機械の使い方、使われ方というのがよく出てきている。日本としてもこのAIが完全アメリカ主導で行っている中で、日本ができる事は何かという議論の中で、日本は共感性とか、どう使われるのかといったのは十分発信できるのではないかと。AIコンパニオンといったもの、AIと共感性みたいなもので何かカンパニオンが描かれていたり、AIというものをある意味人文社会学的なところからもう少し考えてみようといった流れが最近出てきている。単に安全性というところからさらに一歩踏み込んだ形で、ある意味どういった技術に適応し、社会に役立つのかといったものは、せっかく（学校が）京都にあるのだから座学的なものでなく、寺社仏閣、哲学といったところからやるようなことを、すぐ出てくるような事はないかやってみようというのではないかと気がする。何故そう思ったかと言うと、海外の研修内容を見たときに、満足度の高いものと低いものとあると思われる。東ティモールは（満足度が）非常に高い。勿論生徒によってところどころはあるとは思いますが、自分が作らしたものがどのように役に立つのか、社会に役立つ、社会とのつながりみたいなものを感じた時、高校生ですら満足度が高くなっており、待ただけのもの、自分が何をしているのかわからないとなると満足度に結びついている。これは高校生だけでなく大学生でも社会人でも同じことが言える気がしており、大企業、組織に入っていくと自分がやっていることが何のために役立つのかと思う人がすごく多い世の中になってきている。自己効力感みたいな話になるが、そういうことを感じられるようなカリキュラムをプログラムというものを考えて行く。自分がやっているものがどう言う風に役立つのか、これがどうなるのか、すごいマクロ的な目線の中から考えられるような機会というのを作ってあげよう。これが東ティモールのようなものかもしれない。自分がやったものが、自分が学んできたもので役に立つといったもの、そういった経験が大事かと思う。自分でも役に立つ、社会に役に立つことが重要である存在として重要と思われる事を感じさせてあげられるカリキュラムというのは大事かと思う。今、良い人を育てる社会になってきている。良い人とは平均点が高い。でも一方で何が起るかかわからないところできると、ある意味平均点では読めないところが出てきており、自分の信念に則ってやる、（信念を）貫くといった人は非常に大事かと思う。平均点ではなく、標準値の外れ値の所をある意味どうやって読めてあげるのかが大事かと思っており、一般的に当て込んでいくと外れて行く。平均点を基準につけていくと平均点の高い人たちが並び、平均点を基準で決めていくと、低い人は低い評価しかしない、高い人は高い評価をするというのがあり、これをどうするかという議論が我々の中で出来ている。一般的な考え方で言うと、平均点から外れる人は低評価となる。しかし、低評価を受けた人でも活躍のフィールドはあるのではないかと模索することが今後大事になってくると思う。答えが出る議論ではないが、次のところにそういう人たちが少しでも活躍できるようなフィールドを用意して頂くというのもあって良いのではないかと。

西村教頭：北川委員、倫理観とか哲学の話、今の評価から外れた人たちがどう評価していくかといった話についてどう思われるか。

北川委員：本当に共感して聞いている。先生方が自分たちも成長していかないといけない部分があると思うが、その中で先生方が認め方について改善していくとか、認め方について自分の枠を広げようとする形がやはり先生方自身の成長という事と関わってくると思う。その辺りは何かしら取り組みであったり、皆で話し合ったりしているのか？というのが質問内容だった。そう言う意味で今指摘のあった理念であったり、認め方であったりというのを教員側の方で意識的にされていくというのは、目に見えないことではあるが、良い変化だと思える。その辺りの話も聞きたい。また、教育委員会には京都市としての取り組み、先生方の育成への取り組み、何か行っていることがあれば聞きたい。

大下教員：生徒の評価に関する研修は、教育委員会が行っている研修に参加しているのが、先生自身はどうアップデートしていくかという中で、今回クロス授業を行うというのが良い機会になっていると思う。先生自身が、自分が元々持っていた分野と違う分野に触れる機会となっているので先生自身がSTEAM人材になる良い機会となっている。他分野を知ることにより新たな気づきを得る非常に良い機会となっている。

下原教員：学校という非常に狭い社会で教員が仕事をしている中で、北川委員の指摘した部分で意識して行っているのが、自分の専門的な分野、領域のみならず外に出ていく、例えばSSH事業に関わるような授業、また自分の領域以外の部活動や学校の広報活動で学習塾の先生や中学校の先生、色々な保護者、企業の方々、いわゆる外とのコミュニケーションの中で、どれだけ気づきを得るかを心がけている。

安川主事（京都市教育委員会）：本年度は北川委員の質問内容に近い内容の研修を行う予定となっている。市立高校全学校から集まり、生徒にどう関わりかけて助言し、推進していくかというところを共有し合っていくといった研修を考えている。3名の先生方から、教員がどうアップデートしていくかという所を聞き、今の教育課題に関わる研修をする機会をそれを利用しつつ、その内容をどうしていくかのヒントにもなった。

北川委員：一つ情報提供として、各国の大使館がかなり面白い一般企画を行っている印象がある。福岡の在アメリカ大使館だったのが、大平田の先生方に（大使館へ）行かないかと声をかけた。すると今まで見ていた所以外の驚きをつなげることが出来た。非常に好評だった。そう言う意味で先生方もいろいろな国に行かなくても、そういった形で情報が得られたり、イベントがあるというのはいずれにもなるのではないかと考えたので、ここで情報共有させてもらった。一つのツールとして考えてもらえれば良いかと思う。

＜まとめ＞

西村教頭：予定の時間となります。最後にまとめとして委員の方から一言頂きたい。

畑山委員：今日1日見させてもらい、昨年の1回目よりは進んでいるというところは随所で感じた。でもここで満足するところではないというところはあるので、まだ驚いていけると思う。先生方には厳しいかと思うが、まだ高みを目指せるのではないかと。先生方には厳しかったが、10年先を見ようと言う話は常に考えておく必要がある。ある意味もう少し先を考えるという話でもアリかと思う。今の生徒たちが社会の中心になる頃というの、彼らが一番想像しておかないといけないところであり、そういう事を早くから調整しておくとか彼ら自身の強みにもなると思う。最後のところの中でEXやAIと書いてあった所がおそらく教育にも取り込んでいけないかと思われている所であり、既に検討されているところではあるかと思う。やはり日本では人口減少社会となっている。社会インフラの維持管理も非常に大変で、我々のエ

リアでいうと能登半島地震でインフラ機能（水道、通信等）の復旧までに時間を要した事は非常に大きな問題となった。水道は耐震化へ、といっても水道管理者が1人しかいない事業体が全国に結構出てきている。1人で全管路を維持している。それは無理な話である。これから（そう言った状況が）増えると言われている。そうなるともう自動化という道しかなくなる。出来るだけ自動化していき、人がミスしたり人1人ではどうしても量が多すぎてできない所はAIの技術を使ってやっていくしかないと思う。通信は当時日本で復旧出来ていなかった所、スペースエックスが対応してくれ、何とか出来たが、ああいうものも今後国のインフラとして作っていかないと災害対応という時にアメリカの会社の、プライベートカンパニーのおかげでなんとかなったという話ではマズいと思う。国のレベルにも出てきているので、そういう所につながっていくのではないかと。そうするとやはり全体的にはAIを使った自動化というのが社会のメインになってくると思う。それで全てが回る社会はまだ来ないので、やはり人がどこかにいて、そういう所の要を人が担っていくという話にならないといけない。そこは技術がわかっている人間がマネジメントしていくという時代に入っていくのではないかと。是非今後検討してもらえればと思うが、50年後ぐらいにどんな社会が来ると思っているのかを是非生徒の視点で議論できるような場とかを作り、こういうプロジェクトをやる時も多分そういう事を意識して課題を設定していると思うが、生徒たちが思い描く社会を共有しながら、それを目指していくという形にすると、この目標、目的をはっきりしてくるのではないかと。まだまだ急にできる話ではないと思うが、ここまでの実績があるので次の段階としてそういうものにも取り組んでももらえれば良いのではと思う。

牧野委員：今回印象に残った言葉として「教員もアップデート」という言葉があった。自分もよくスタートアップをやる人たちに「リスクを取りなさい」と言うのだが、スタートアップだけリスクをとっても社会は変わらない。それは、支援する側もしくはそういったサービスを使う側全員がリスクをちょっとでも取らない限り、社会は変わっていかないと感じる人が多い。全員が全員、皆が少しでも社会を良くしようと思ってアントレプレナーシップになっていかないといけないと思う所が大事ではないかと思っている。生徒たちは一生懸命頑張っているという意味でいくと、ある意味先生方、もしくは教育委員会の方々が全員アップデートしていかないと本当の意味で良い教育というのは出来ないのではないかと思います。

北川委員：いつもながら楽しさが伝わるというのがこの高校の一番素晴らしい所だったと思っている。先生方もすごく苦勞して考えているのだと思うが、結果的に創造的であることが前に出ていてやはり良い高校だなというも思っている。誇りを持ってもらいたいと思っている。そんな風に思っている先生方を見ていくというのが生徒たちは総合的に幸せであって、その姿を見ながら次の将来が作られていくものではないかと思っている。先生方には是非ここまで頑張ってきた事を誇りに思って、今まで以上に自信を持った姿を見せてもらいたいと思う。3年目になってくると、具体的な事、目指した目標にどれくらい近づいたのか、どれくらいのが成果としてなったのかが見えてくると思うので、すごく良い節目に次は向かうのではと思う。すべての中で、いろいろな事を続けながら新しいことにも果敢に挑戦していくというのは、タイムマネジメント的にも大変なことと思うが、その辺り是非これからも続けるものと新しいもののバランスというのを大切にしながら、皆が活気のある高校をこのまま作り続けてもらえればと思う。



理工展見学の様子

(2) 令和6年度入学生教育課程表

フロンティア理数科

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2	2		13～15
	言語文化	2	3		
	論理国語	4		2	
	古典探究	4		2	
	国語演習	※		■2	
	国語演習	※		■2	
地理歴史	地理総合	2		2	7
	地理探究	3		3	
	歴史総合	2		2	
公民	公共	2	2		2～5
	政治・経済	2		■3	
保健体育	体育	7～8	2	2	9
	保健	2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○2		2
	美術Ⅰ	2	○2		
	書道Ⅰ	2	○2		
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	4		18～20
	英語コミュニケーションⅡ	4		4	
	英語コミュニケーションⅢ	4		4	
	論理・表現Ⅰ	2	2		
	論理・表現Ⅱ	2		2	
	論理・表現Ⅲ	2		2	
家庭	英語演習	※		◆2	2
	家庭基礎	2	2		
小計		18	17	18～25	53～60

選択科目について

2年

○群は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の中から1科目を選択

□群は「F-STEAM B」または「F-STEAM C」の中から1科目を選択

3年

◆群は「フロンティア数学Ⅲ」1科目か、

「英語演習」と「フロンティア数学演習」の2科目を選択

■群は「フロンティア物理」と「フロンティア化学」の2科目か、

「フロンティア生物」と「フロンティア化学」の2科目か、

「英語演習」と「政治・経済」と「フロンティア生物演習」と

「フロンティア地学演習」の4科目を選択

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
専門教科	フロンティア数学Ⅰ	※	6		6
	フロンティア数学Ⅱ	※		6	6
	フロンティア数学Ⅲ	※		◆6	9～6
	フロンティア数学演習	※		◆4	9～4
	フロンティア物理	※		■5	9～5
	フロンティア化学	※	2	■2	2～4
	フロンティア生物	※		■5	9～5
	フロンティア生物演習	※		■1	9～1
	フロンティア地学演習	※		■1	9～1
	F-STEAMⅠ	※	2		2
F-STEAM	F-STEAMⅡ	※		2	2
	F-STEAMⅢ	※	2		2
	F-STEAMⅣ	※	3		3
	F-STEAMⅤ	※		□3	9～3
	F-STEAMⅥ	※	2		2
	F-STEAMⅦ	※		□3	9～3
小計		13	13	8～15	34～41
※プロジェクトゼミ	プロジェクトゼミⅠ	3～6	2		2
	プロジェクトゼミⅡ（課題研究）		3		3
合計		33	33	33	99
特別活動（ホームルーム活動）		35h	35h	35h	105h
適当な時間の時間数		34	34	34	102

代替について

○「フロンティア数学Ⅰ」は「数学Ⅰ」3単位を代替

○「F-STEAMⅢ」は「情報Ⅰ」2単位を代替

○「F-STEAMⅣ」は「化学基礎」2単位を代替

○「F-STEAMⅤ」は「物理基礎」2単位を代替

○「F-STEAMⅥ」は「地学基礎」2単位を代替

○「F-STEAMⅦ」は「生物基礎」2単位を代替

プロジェクト工学科 まちづくり分野 都市デザイン領域

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2	2		8～10
	言語文化	2	2		
	論理国語	4		2	
	国語表現演習	※		◆2	
	国語演習	※		◆2	
	国語演習	※		◆2	
地理歴史	地理総合	2		2	4
	歴史総合	2		2	
	公民	2	2		
公民	政治・経済	2		▲2	2～4
	数学Ⅰ	3	3		
数学	数学Ⅱ	4		4	9～17
	数学Ⅲ	3		▲4	
	数学Ⅳ	2	2		
	数学Ⅴ	2		▲2	
	数学Ⅵ	2		▲2	
	数学Ⅶ	2		▲2	
理科	理科基礎	※		◆2	9～11
	理科基礎	※		◆2	
保健体育	体育	7～8	2	2	9～11
	保健	2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○2		2～4
	美術Ⅰ	2	○2		
	書道Ⅰ	2	○2		
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3		7～11
	英語コミュニケーションⅡ	4		2	
	英語演習	※		▲2	
家庭	英語演習	※		◆2	2
	家庭基礎	2	2		
小計		19	15～19	9～17	43～55

選択科目について

2年

○群は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の中から1科目を選択

△群は「数学Ⅲ」と「英語演習」の2科目か、

「英語」と「土木施工」の2科目を選択

3年

◆群は（工業・造学系選択）「社会基礎工学」と「防災工学」の2科目か、

「理科基礎」・「英語演習」・「国語表現演習」・「数学Ⅶ」の中から2科目を選択

▲群は（自由選択）4単位を選択

注：「英語演習」を選択する場合は、◆群か▲群のどちらか一方のみ

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
専門教科	フードデザイン	2		▲2	9～2
	課題研究（プロジェクトゼミⅠ）	2～		2	2
	演習	2～	2 ▲2	3	5～7
	協同	2～		2	2
	測量	2～	2		2
	土木基礎力学	2～	1	2	3
	土木構造設計	2～	2	2	4
	土木施工	2～	▲2		9～2
	社会基礎工学	2～		◆2	9～2
	まちづくり学	※	2		2
P-STEAM	都市デザイン演習	※		▲2	9～2
	空間情報工学	※		▲2	9～2
	防災工学	※		◆2	9～2
	P-STEAMⅢ	※	3		3
	P-STEAMⅣ	※	3		3
	P-STEAMⅤ	※	2		2
	P-STEAMⅥ	※		2	2
	P-STEAMⅦ	※		▲2	9～2
小計		10	9～13	13～21	32～44
※プロジェクトゼミ	プロジェクトゼミⅡ（課題研究）	3～6	2		2
	キャリア探究		3		3
合計		31	31	31	95
特別活動（ホームルーム活動）		35h	35h	35h	105h
適当な時間の時間数		32	32	32	96

代替について

○「P-STEAMⅢ」は「工業技術基礎」3単位を代替

○「P-STEAMⅣ」は「情報Ⅰ」2単位を代替、かつ「工業技術基礎」3単位を代替

○「P-STEAMⅤ」は「化学基礎」2単位を代替

○「P-STEAMⅥ」は「物理基礎」2単位を代替

○「P-STEAMⅦ」は「地学基礎」2単位を代替

○「P-STEAMⅧ」は「生物基礎」2単位を代替

プロジェクト工学科 まちづくり分野 建築デザイン領域

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2	2		8～10
	言語文化	2	2		
	論理国語	4		2	
	国語表現演習	☆		◆2	
地理歴史	地理総合	2	2		4
	歴史総合	2		2	
公民	公共	2	2		2～4
	政治・経済	2		▲2	
数学	数学Ⅰ	3	3		9～17
	数学Ⅱ	4	4		
	数学Ⅲ	3		▲4	
	数学A	2	2		
	数学B	2	Δ2		
理科	数学C	2		◆2	9～2
	理科基礎	☆		◆2	
	体育	7～8	2	3▲2	
	保健	2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○2		2～4
	美術Ⅰ	2	○2		
	書道Ⅰ	2	○2		
	美術表現	☆		▲2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3		7～11
	英語コミュニケーションⅡ	4	2	2	
	英語演習	☆	Δ2	◆2▲2	
	家庭基礎	2	2		
小計		19	15～19	9～17	43～55

選択科目について
 2年
 ○群は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の中から1科目を選択
 ▲群は「数学Ⅲ」と「英語演習」の2科目か、「実習」と「建築デザイン演習」の2科目を選択
 3年
 ◆群は「工業・進学系選択」「実習」と「防災工学」の2科目か、「理科基礎」・「英語演習」・「国語表現演習」・「数学C」の中から2科目を選択
 ▲群は「自由選択」4単位を選択
 注)「英語演習」を選択する場合は、◆群か▲群のどちらか一方のみ

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
家庭	フードデザイン	2		▲2	0～2
	課題研究(プロジェクトゼミⅠ)	2～		2	
	実習	2～	Δ2	◆2▲2	
	習得	2～	2	3	
工業	建築構造	2～	2	2	9～2
	建築計画	2～	1	2	
	建築構造設計	2～	2	2	
	建築施工	2～		2	
	建築法規	2～		2	
	まちづくり学	☆	2		
	建築デザイン演習	☆	Δ2		
	建築とデザイン	☆		▲2	
	防災工学	☆		◆2	
	P-STEAMα	☆	3		
P-STEAM	P-STEAMβ	☆	2		3
	P-STEAMγ	☆	2		
	P-STEAMδ	☆		2	
	P-STEAMε	☆	2		
	P-STEAMζ	☆		2	
小計		10	9～13	13～21	32～44
選択科目(選択)	プロジェクトゼミⅡ	2		2	3
	プロジェクトゼミⅢ(課題研究)	3～6	3		
	キャリア探究			1	
合計		31	31	31	93
特別活動(ホームルーム活動)		35h	35h	35h	105h
適当な時間の時間数		32	32	32	96

代替について
 ○「P-STEAMα」は「工業技術基礎」3単位を代替
 ○「P-STEAMβ」は「情報Ⅰ」2単位を代替、かつ「工業情報教育」3単位を代替
 ○「P-STEAMγ」は「化学基礎」2単位を代替
 ○「P-STEAMδ」は「物理基礎」2単位を代替
 ○「P-STEAMε」は「地学基礎」2単位を代替
 ○「P-STEAMζ」は「生物基礎」2単位を代替

プロジェクト工学科 ものづくり分野 メカトロニクス領域 ロボット専攻

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2	2		8～10
	言語文化	2	2		
	論理国語	4		2	
	国語表現演習	☆		◆2	
地理歴史	地理総合	2	2		4
	歴史総合	2		2	
公民	公共	2	2		2～4
	政治・経済	2		▲2	
数学	数学Ⅰ	3	3		9～17
	数学Ⅱ	4	4		
	数学Ⅲ	3		▲4	
	数学A	2	2		
	数学B	2	Δ2		
理科	数学C	2		◆2	9～2
	理科基礎	☆		◆2	
	体育	7～8	2	3▲2	
	保健	2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○2		2～4
	美術Ⅰ	2	○2		
	書道Ⅰ	2	○2		
	美術表現	☆		▲2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3		7～11
	英語コミュニケーションⅡ	4	2	2	
	英語演習	☆	Δ2	◆2▲2	
	家庭基礎	2	2		
小計		19	15～19	9～17	43～55

選択科目について
 2年
 ○群は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の中から1科目を選択
 ▲群は「数学Ⅲ」と「英語演習」の2科目か、「プログラミング技術」と「ハードウェア技術」の2科目を選択
 3年
 ◆群は「工業・進学系選択」「機械設計」と「ロボット工学」の2科目か、「理科基礎」・「英語演習」・「国語表現演習」・「数学C」の中から2科目を選択
 ▲群は「自由選択」4単位を選択
 注)「英語演習」を選択する場合は、◆群か▲群のどちらか一方のみ

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
家庭	フードデザイン	2		▲2	0～2
	課題研究(プロジェクトゼミⅠ)	2～		2	
	実習	2～	3	4	
	習得	2～	2	2	
工業	機械工作	2～		▲2	9～2
	機械設計	2～	2	◆2	
	電子機械	2～		4	
	電気回路	2～	2		
	プログラミング技術	2～	Δ2		
	ハードウェア技術	2～	Δ2	▲2	
	ロボット工学	☆		◆2	
	技術者入門	☆		1	
	P-STEAMα	☆	3		
	P-STEAMβ	☆	3		
P-STEAM	P-STEAMγ	☆	2		2
	P-STEAMδ	☆		2	
	P-STEAMε	☆	2		
	P-STEAMζ	☆		2	
	P-STEAMη	☆		▲2	
小計		10	9～13	13～21	32～44
選択科目(選択)	プロジェクトゼミⅡ	2		2	3
	プロジェクトゼミⅢ(課題研究)	3～6	3		
	キャリア探究			1	
合計		31	31	31	93
特別活動(ホームルーム活動)		35h	35h	35h	105h
適当な時間の時間数		32	32	32	96

代替について
 ○「P-STEAMα」は「工業技術基礎」3単位を代替
 ○「P-STEAMβ」は「情報Ⅰ」2単位を代替、かつ「工業情報教育」3単位を代替
 ○「P-STEAMγ」は「化学基礎」2単位を代替
 ○「P-STEAMδ」は「物理基礎」2単位を代替
 ○「P-STEAMε」は「地学基礎」2単位を代替
 ○「P-STEAMζ」は「生物基礎」2単位を代替

プロジェクト工学科 ものづくり分野 メカトロニクス領域 機械加工専攻

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2	2		8~10
	言語文化	2	2		
	論理国語	4	2	2	
	国語表現演習	☆		◆2	
地理歴史	地理総合	2	2		4
	歴史総合	2		2	
公民	公共	2	2		2~4
	政治・経済	2		▲2	
数学	数学Ⅰ	3	3		9~17
	数学Ⅱ	4	4		
	数学Ⅲ	3		▲1	
	数学A	2	2		
	数学B	2	Δ2		
	数学C	2		◆2	
理科	理科基礎	☆		◆2	0~2
保健体育	体育	7~8	2	2	9~11
	保健	2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○2		2~4
	美術Ⅰ	2	○2		
	書道Ⅰ	2	○2		
	芸術表現	☆		▲2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3		7~11
	英語コミュニケーションⅡ	4	2	2	
	英語演習	☆	Δ2	◆2▲2	
家庭	家庭基礎	2	2		2
小計		19	15~19	9~17	43~55

選択科目について	
2年	○群は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の中から1科目を選択 Δ群は「数学Ⅲ」と「英語演習」の2科目か、 「機械工作」と「原動機」の2科目を選択
3年	◆群は「工業・進学系選択」「製図」と「生産技術」の2科目か、 「理科基礎」・「英語演習」・「国語表現演習」・「数学C」の中から2科目を選択 ▲群は「自由選択」4単位を選択 注「英語演習」を選択する場合は、◆群か▲群のどちらか一方のみ

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
家庭	フードデザイン	2		▲2	0~2
	課題研究（プロジェクトゼミⅡ）	2~		2	2
	実習	2~	3	4	7
	習得	2~	2	◆2	2~4
工業	機械工作	2~	Δ2	▲2	0~4
	機械設計	2~	2	4	6
	原動機	2~	Δ2	▲2	0~4
	生産技術	2~		◆2	0~2
	電気回路	2~	2		2
P-STEAM	技術者入門	☆		1	1
	P-STEAMa	☆	3		3
	P-STEAMj	☆	3		3
	P-STEAM A	☆	2		2
	P-STEAM B	☆	2		2
	P-STEAM C	☆		2	2
	P-STEAM D	☆		▲2	0~2
小計		10	9~13	13~21	32~44
選択科目（選択科目）	プロジェクトZERO	2			2
	プロジェクトゼミⅠ（課題研究）	3~6	3		3
	キャリア探究			1	1
合計		31	31	31	93
特別活動（ホームルーム活動）		35h	35h	35h	105h
適当な時間の時間数		32	32	32	96

代替について	
○「P-STEAMa」は「工業技術基礎」3単位を代替	
○「P-STEAMj」は「情報Ⅰ」2単位を代替、かつ「工業情報数値」3単位を代替	
○「P-STEAM A」は「化学基礎」2単位を代替	
○「P-STEAM B」は「物理基礎」2単位を代替	
○「P-STEAM C」は「地学基礎」2単位を代替	
○「P-STEAM D」は「生物基礎」2単位を代替	

プロジェクト工学科 ものづくり分野 エレクトロニクス領域 電子情報専攻

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2	2		8~10
	言語文化	2	2		
	論理国語	4	2	2	
	国語表現演習	☆		◆2	
地理歴史	地理総合	2	2		4
	歴史総合	2		2	
公民	公共	2	2		2~4
	政治・経済	2		▲2	
数学	数学Ⅰ	3	3		9~17
	数学Ⅱ	4	4		
	数学Ⅲ	3		▲1	
	数学A	2	2		
	数学B	2	Δ2		
	数学C	2		◆2	
理科	理科基礎	☆		◆2	0~2
保健体育	体育	7~8	2	2	9~11
	保健	2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○2		2~4
	美術Ⅰ	2	○2		
	書道Ⅰ	2	○2		
	芸術表現	☆		▲2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3		7~11
	英語コミュニケーションⅡ	4	2	2	
	英語演習	☆	Δ2	◆2▲2	
家庭	家庭基礎	2	2		2
小計		19	15~19	9~17	43~55

選択科目について	
2年	○群は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の中から1科目を選択 Δ群は「数学Ⅲ」と「英語演習」の2科目か、 「通信技術」と「プログラミング技術」の2科目を選択
3年	◆群は「工業・進学系選択」「通信技術」と「プログラミング技術」の2科目か、 「理科基礎」・「英語演習」・「国語表現演習」・「数学C」の中から2科目を選択 ▲群は「自由選択」4単位を選択 注「英語演習」を選択する場合は、◆群か▲群のどちらか一方のみ

教科・科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
家庭	フードデザイン	2		▲2	0~2
	課題研究（プロジェクトゼミⅡ）	2~		2	2
	実習	2~	3	4	7
	習得	2~	2	2	6
工業	電子回路	2~	2	3	5
	通信技術	2~	Δ2	◆2	0~4
	プログラミング技術	2~	Δ2	◆2	0~4
	ハードウェア技術	2~		▲2	0~2
	通信応用	☆		▲2	0~2
P-STEAM	P-STEAMa	☆	3		3
	P-STEAMj	☆	3		3
	P-STEAM A	☆	2		2
	P-STEAM B	☆	2		2
	P-STEAM C	☆		2	2
	P-STEAM D	☆		▲2	0~2
小計		10	9~13	13~21	32~44
選択科目（選択科目）	プロジェクトZERO	2			2
	プロジェクトゼミⅠ（課題研究）	3~6	3		3
	キャリア探究			1	1
合計		31	31	31	93
特別活動（ホームルーム活動）		35h	35h	35h	105h
適当な時間の時間数		32	32	32	96

代替について	
○「P-STEAMa」は「工業技術基礎」3単位を代替	
○「P-STEAMj」は「情報Ⅰ」2単位を代替、かつ「工業情報数値」3単位を代替	
○「P-STEAM A」は「化学基礎」2単位を代替	
○「P-STEAM B」は「物理基礎」2単位を代替	
○「P-STEAM C」は「地学基礎」2単位を代替	
○「P-STEAM D」は「生物基礎」2単位を代替	

プロジェクト工学科 ものづくり分野 エレクトロニクス領域 電気専攻

教科・科目		標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2	2			8～10
	言語文化	2	2			
	論理国語	4		2	2	
	国語表現演習	☆			▲2	
地理歴史	地理総合	2		2		4
	歴史総合	2			2	
公民	公共	2	2			2～4
	政治・経済	2			▲2	
数学	数学Ⅰ	3	3			9～17
	数学Ⅱ	4		4		
	数学Ⅲ	3			▲4	
	数学A	2	2			
	数学B	2		Δ2		
	数学C	2			◆2	
理科	理科基礎	☆			◆2	0～2
保健体育	体育	7～8	2	2	3▲2	9～11
	保健	2	1	1		
芸術	音楽Ⅰ	2		○2		2～4
	美術Ⅰ	2		○2		
	書道Ⅰ	2		○2		
	芸術表現	☆			▲2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3			7～11
	英語コミュニケーションⅡ	4		2	2	
	英語演習	☆		Δ2	◆2▲2	
家庭	家庭基礎	2	2			2
小計			19	15～19	9～17	43～55

選択科目について

2年

○群は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の中から1科目を選択

Δ群は「数学B」と「英語演習」の2科目から、

「電気基礎」と「電力技術」の2科目を選択

3年

◆群は「工業・電子基礎」「電気回路」と「電気機器」の2科目から、

「理科基礎」・「英語演習」・「国語表現演習」・「数学C」の中から2科目を選択

▲群は「自由選択」4単位を選択

注) 「英語演習」を選択する場合は、◆群か▲群のどちらか一方のみ

教科・科目		標準単 位数	1年	2年	3年	計	
専門教科	家庭	フードデザイン	2		▲2	0～2	
	工業	機械研究（プロジェクトゼミⅡ）	2～			2	2
		実習	2～		3	6	9
		製図	2～			▲2	0～2
		電気回路	2～	2	2	1◆2	5～7
		電気機器	2～		Δ2	◆2	0～4
		電力技術	2～		2Δ2	2	4～6
		電子技術	2～			▲2	0～2
	P-STEAM	P-STEAMα	☆	3			3
		P-STEAMβ	☆	3			3
		P-STEAMγ	☆	2			2
		P-STEAMδ	☆		2		2
		P-STEAMε	☆			2	2
		P-STEAMζ	☆			▲2	0～2
	小計			10	9～13	13～21	32～44
	選択科目	プロジェクトZERO	3～6	2			2
		プロジェクトゼミⅠ（課題研究）			3		3
キャリア探究					1	1	
合計			31	31	31	93	
特別活動（ホームルーム活動）			35h	35h	35h	105h	
適当な時間の時間数			32	32	32	96	

代替について

○「P-STEAMα」は「工業技術基礎」3単位を代替

○「P-STEAMβ」は「情報Ⅰ」2単位を代替、かつ「工業情報数学」3単位を代替

○「P-STEAMγ」は「化学基礎」2単位を代替

○「P-STEAMδ」は「物理基礎」2単位を代替

○「P-STEAMε」は「地学基礎」2単位を代替

○「P-STEAMζ」は「生物基礎」2単位を代替

(3) プロジェクトZERO「京都工学院PBL」ポスター発表タイトル一覧

No.	アプローチテーマ(発表テーマ)
1	バスとキックのスキル向上 ～手首、ボール、足の角度の提案～
2	キックの探究 ～ボールへの様々な力の加え方/キックステップ～
3	投球・投擲においての角度と力の伝え方を調べる
4	速く走るためのフォームの改善 ～体の各部の動きかしの提案～
5	京都工学院生の学習と行動に関する相関分析①
6	京都工学院生の学習と行動に関する相関分析②
7	京都工学院生の学習と行動に関する相関分析③
8	京都工学院生の学習と行動に関する相関分析④
9	ヒュッゲ～みんなに安らぎを～
10	ヒュッゲ～真冬の暖かさ～
11	電力(エネルギー・資源)問題を考える～本校電力使用状況から考えて～
12	工学院モデル
13	みんなが快適に授業を受けられるようにするには
14	もっと停めやすい駐輪場にするために
15	車の侵入を減らすにはどうする?
16	教室をきれいに
17	教室をキレイに!～汚れ、ほこりを減らすには～
18	ゴミの分別
19	落ち葉を効率的に集める
20	車の取り間違え防止
21	使いやすい自販機の場所は?? ～自販機を増やそう～
22	校内をもっとわかりやすく!わかりやすい校内マップ!!
23	もっと交流を増やすためには?(中庭チェア改良計画)
24	シャワールームの掃除を通して一流の人間になるためには
25	ロッカーの整頓をするには?
26	駐輪場革命
27	誰もが迷わず時間通りに目的地に着くには?
28	見やすく、分かりやすい地図とは
29	車が出た時の対応法を知らう
30	車の被害を無くすために
31	教室の空気の改善について
32	京都工学院の空調改善計画
33	食事前の室温緩和について

No.	アプローチテーマ(発表テーマ)
34	地図を有効に使い送らないようにするには
35	地図の変更について
36	教室に虫を入らせないようにするには
37	自作ゴキブリホイホイの効果について
38	学校行事と生徒のやる気の安定
39	環境の清潔度と手すりの使用頻度の関係
40	自転車横倒し問題の解決に向けて
41	ゴミの分別について
42	掃除をより早く綺麗に終わらせるためには
43	通学の安全性と知らせることの効果
44	工学院の受難者を増やす
45	教室全体を快適な温度にするために
46	校内図がAEONだい
47	快適に登校するためには～
48	日直がわかりにくい
49	設備を増やす・直す・直すために
50	エアコンがない空間を暖かくするためには?
51	家で学習をさせるためには?
52	放送を聞き取りやすくするためには～
53	教室内の移動を快適にするには?
54	GNT(ごみ)を無くすためには?
55	ゴミの分別をするには?～e1-7～
56	ペットボトルの分別
57	空気で答えを出すグループ
58	空気をクリーンに
59	教室を涼しくするために
60	工学院で迷わなくするためには?
61	物をもっと置けるように～机の拡張～
62	机周りを快適に 収納BOXの利便性と効果
63	ゴミの分別をする。～分別をしやすくする～
64	中庭を広く・快適にするためには
65	階段での衝突を減らそう～安全な学校生活のために～

(4) プロジェクトゼミ I ポスター発表タイトル一覧

No.	PJ テーマ	アプローチテーマ(発表テーマ)
1	家	段ボールを使った子供向けおもちゃの製作
2	家	角に特化した掃除機のノズルを作る
3	家	中が見える食品庫の製作
4	学校	フットトレニング器具の改良
5	学校	しなやかな通気力
6	学校	心拍数と疲労度の関係性に関する研究
7	学校	キック×柔軟性
8	学校	アジリティ×セットスピード
9	学校	タックルと筋力の関係性
10	学校	ハイバントの高さと角度
11	学校	野球部でも体育でも使える得点板作り
12	学校	簡易的ティーネット
13	学校	ネクタイ×リボン＝ネクポン
14	学校	第2グラウンドの物置づくり
15	学校	ダイラタンシー流体の新たな活用方法の模索 ～ダイラタンシー風船～
16	学校	トイレの清潔化 ～湿度は扇風機で飛ばせるか～
17	学校	文化祭進化計画
18	京都	竹取った物語 ～放置竹林を再利用～
19	京都	タイパ最強のゴミ箱
20	京都	家庭菜園を身近に
21	京都	ゴミ圧縮型ベンチ ～ごみを簡単につぶそう～
22	京都	伏見稲荷の観光マップを作ろう
23	京都	竹スピーカーを京都のお土産に
24	京都	電動圧縮機付きゴミ箱を作ろう

No.	PJ テーマ	アプローチテーマ(発表テーマ)
25	京都	ペットボトルの分別とモザイクアート
26	京都	JR Kyoto Station Simple Map ～誰もがスムーズに動けるように～
27	日本	迅速に避難するための収納＋災害に耐えるセーフボックス
28	日本	手動ルンパの開発～ゴミ減量に向けて～
29	日本	家庭ゴミ問題～シンクからきれい～
30	日本	海洋プラスチック問題の解決～ミニシーブンの製作～
31	日本	ペットボトルの圧縮機を作る
32	日本	Current ～平時の協賛有事の主役～
33	日本	野菜の栽培～産廃から生まれるクレヨン～
34	日本	プロジェクト～狭間で体温温度を下げるよう～
35	世界	二酸化炭素を減らすソーラーカー
36	世界	土のコンクリート？で貧困を救う！？
37	世界	世界のゴミ問題を少しでも解決するためにエコバックを作る
38	世界	水質改善について ～汚水を飲料水へ～
39	世界	飢饉を解決するために土を食べる！？ ～主食文化を広めよう！～
40	世界	LOITQ+について子供たちに理解してもらう ～偏見のない暮らしをみんなに～
41	世界	東ティモールでの教育問題・インフラ問題の解決に向けて
42	宇宙	宇宙生活で使う収納ボックス
43	宇宙	宇宙や地球での便利な食器 ～円盤型シリコン皿の提案～
44	宇宙	火星における風力発電の可能性と課題
45	宇宙	歯みがきグッズに挑戦 ～ENJOY HAMGAKI～
46	宇宙	宇宙ステーションでのストレス緩和 ～睡眠の質を高めるための防音対策～
47	宇宙	Space ball-観測を通じて宇宙飛行士のストレスを軽減する-
48	宇宙	宇宙でできる運動器具の作製

(5) 第3回 理工展ポスター発表テーマ一覧

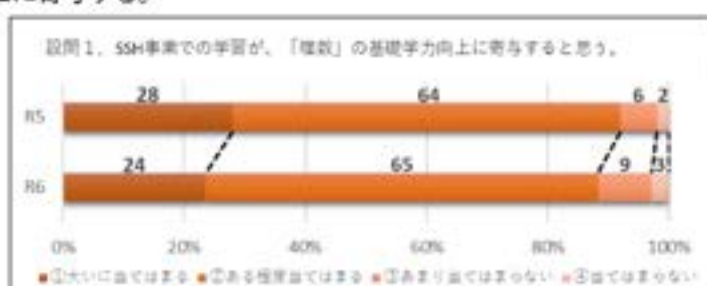
No	領域・専攻	発表タイトル	発表内容
1	建築デザイン	淀本町商店街の復興	京阪淀駅前古くからある商店街が、シャッター街になっているので、若い世代が運営する飲食店を計画し、食べ歩きができる商店街として、地元の人や観光客を呼び込み復興させるための案を考えました。
2	建築デザイン	山科商店街周辺の活性化	近くに洛東高校、京都薬科大学があり、若者を呼び込む建築物の提案等の手法で商店街周辺を活性化させます。老人ホーム、銭湯、スポーツ施設、商業施設(地元産、動物ふれあい、服飾・カフェ)、地域交流施設の提案をします。
3	建築デザイン	亀岡の農業の再生 ～建築の力でできること～	京都の問題として亀岡における農家減少をテーマとして選んだ。問題解決のために大規模な直売所を含む道の駅を作り、消費を増やし農家減少の解決を目指す。亀岡地域の人だけでなく地域外の多くの人にも来てもらえる施設としたい。
4	建築デザイン	京都のお年寄り、子供、地域住民のための施設充実計画	京都市内、市外の地域のお年寄り、子供、地域住民に係わる様々な問題の中、教育、食、娯楽、伝統文化等について、充実していないものを探り、創造し、地元でそれらの施設を建て、次の世代に受け継いでいく。
5	建築デザイン	京都のお年寄り、子供、地域住民のための施設充実計画	少子高齢化社会の中、各自の身近な地域のお年寄り、子供、地域住民に係わる様々な問題について考え、その問題を緩和し、健康的で文化的な生活をサポートできる施設を提案、創造する。
6	都市デザイン	京都市立高校間連携による 伏見稲荷周辺 FW	京都市立日吉ヶ丘高校と連携をして、伏見稲荷周辺のフィールドワークを実施しました。京都工芸高校がSSH ベトナム研修で行った「PD イノベーションのノウハウ」を実践し、課題設定や解決策の提案しポスター発表を行いました。
7	都市デザイン	木くずを使用したコンクリートの強度	環境問題の解決をテーマに、コンクリートの細骨材(砂)の代わりに、廃棄される木くずを使用したコンクリートを作成し、その置換率と強度の関係を調べました。
8	都市デザイン	防災公園のベンチの提案	伏見区北鍵屋町、師団街道沿いにある北鍵屋公園(通称:消防公園)に設置する、災害時に役立つベンチの提案を行いました。
9	都市デザイン	土木遺産を知ってもらおう ～我が街京都のインクライン物語～	土木遺産をもっと知ってもらうことを目的に活動しました。特に、京都にある土木遺産の「インクライン」に焦点を当て、深く知ってもらうために、模型を作りました。
10	都市デザイン	伏見稲荷周辺の課題解決	伏見稲荷大社の周辺には、観光客の増加により混雑が激化し、事故などが起こってしまうリスクが高まっている場所がある。そのような場所の危険を観光客に周知させるため、視認性などを考えながらポスターを作成しました。
11	都市デザイン	避難所で役立つアイテムの提案	災害時、避難所では多くの不便が存在します。少しでもそんな状況を改善したいと考え、折り畳めるベッド、パーティションにもなるサウナ、おまるを作成しました。いずれも軽く移動ができるため、状況に合わせた利用が可能です。
12	都市デザイン	橋梁模型コンテストへの挑戦	強くても軽くても美しい橋梁の実現を目指して、パルサや樟などの木材を使用した模型の製作をしました。製作した橋梁模型は建設技術展 2024 の橋梁模型コンテストに出場しました。
13	電子情報	工学院便利アプリ	京都工芸院生に向けた統合アプリの開発～復習に使える勉強アプリと就職に向けた求人検索アプリ～
14	電子情報	クイズアプリ	私たちの班は、工芸院の工業分野に関する問題をクイズ形式のゲームアプリにすることで、面倒だと感じる予習や復習も楽しく学ぶことができ、成績向上にも繋がると考え、このクイズアプリを開発しました。

No	領域・専攻	発表タイトル	発表内容
15	電子情報	聖地巡礼アプリ	聖地巡礼とは、アニメなどの熱心なファンが自身の好きなアニメなどに縁のある土地を「聖地」と呼び、実際にその地を訪れることです。これを支援するアプリを制作しています。
16	電子情報	StudyScheduler 「課題の計画をシンプルに、着実に」	“StudyScheduler”という工業の科目にも対応した課題(宿題)を管理するアプリを作りました。課題の期限を分かりやすく、予定を書き込む習慣がつくアプリを意図しました。実習のレポートなど期限を忘れることがなくなります。
17	電気専攻	全自動ボタン押し装置	北館にある高電圧実験室の湿気を防ぐために、除湿器を24時間稼働させる必要がある。そこで、ARDUINOで制御したDCモータを使い、ラップ&ピニオン(機構)を用いたスイッチを押せる装置を考えました。
18	電気専攻	ワイヤレス給電	ワイヤレス給電のミニ四駆は、電池不要でコース下の送電装置から電力を受け取る模型車。無線技術で効率的に電力供給し、バッテリー無しでの走行を実現。私たちのテーマでは楽しみながら電気工学の魅力を伝えることができます。
19	電気専攻	発電と送電の模型	電力の発電と送電の関係を学ぶ装置を作りました。この装置を通して、発電には電圧と周波数が一定であることや、電力の需要と供給が同時同量が必要である事、またどうしたら同時同量になるかを考えてもらう装置です。
20	メカトロニクス	義手の製作	3Dプリンターを用いて従来の義手より安価な義手の製作をしました。右手首を欠損した人のために、外観など心理的な負担を軽減しながらも、実用性も持たせてQOLを上げることを図っていきました。
21	浜松工業高校	赤外線センサと機械学習によるプラスチック廃棄物の自動分別	プラスチック廃棄物の成分ごとの分別は、深刻化する環境問題の鍵です。反射される赤外線の色波長の違いによってプラスチックを分別し、さらに機械学習を用いることで、高精度な自動分別装置の研究に取り組みました。
22	徳島科学技術高校	競歩運営支援システムの開発	これまで競歩の競技運営は紙媒体で運用してきたが、競歩運営支援システムを開発したことで、記入ミスやレッドカードの伝達遅延などの問題が解決された。すでに実用化され、現在31都道府県で導入されている。また、実用新案権も取得している。
23	徳島科学技術高校	購買の混雑状況と商品在庫数の見える化	私たちが提案するのは、ディスプレイとラズベリーパイを一体化させた「ラズミエ」です。人数計測や在庫把握を同時に行うことができます。「ラズミエ」は、安価に購入することが可能で、他の機能を加えることもできます。
24	卒業生 (1期生)	歩行の平面性指標を用いた障害物回避動作中の運動制御戦略の考察	中枢神経制御の仕組みの理解は、病態理解や歩行アシスト方法の検討の際に必須となる。今回は下肢の運動パターンの変化から中枢神経の活動を推測できる指標を用いて、歩行中に障害物を回避する運動での制御戦略を考察した。
25	卒業生 (1期生)	WMIを用いた仮想環境検知機能への動的バイナリ計装による無効化	マルウェアには、自身が仮想環境上で動的解析されていることを検知し、解析を妨害するものが存在する。本研究では、マルウェアが仮想環境調査に使用する関数の引数と戻り値を改変することで、検知を無効化できることを示す。
26	卒業生 (1期生)	筋電位を用いたワイヤ駆動型アシストグローブの開発	私が開発しているアシストグローブは、ユーザの動作に素早く反応でき、軽量で手軽に使用できることをコンセプトに開発しています。素早く反応するために筋電位により制御を行い、ワイヤ駆動にすることで軽量化しています。
27	卒業生 (1期生)	大学4年間の作品たち	建築としての新たな空間を導き出すことを念頭において取り組む作品は、「建築×○○」という他分野との融合により新たなデザインを生み出してきました。内容の豊かさと造形の独自性をお楽しみください。
28	卒業生 (2期生)	赤外分光情報に基づく鋼構造物の防食塗装に対する劣化評価	海上橋などの鋼構造物に施される防食塗装は、定量的な劣化評価手法が実用化されていない。そこで、赤外線を用いることにより可視光では得られない情報を得て劣化を評価する手法を開発している。
29	卒業生 (2期生)	光弾性・圧電性高分子を利用した簡易型嚥下機能測定機器の実現	高齢者に多く見られる「嚥下性肺炎」早期治療のための嚥下機能測定機器の開発を目指す。本研究では、力や変位を電気に変えるセンサを活用することで嚥下挙動の小さい、女性の嚥下とけのセンシングを可能にした。

(6) SSH 教職員意識調査アンケート (令和 6 年 1 月 N=50、令和 7 年 1 月実施 N=34)

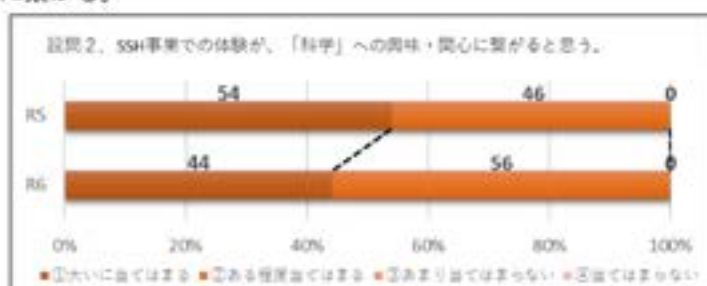
設問1. SSH 事業での学習が、「理数」の基礎学力向上に寄与する。

	R5	R6
①大いに当てはまる	28 %	24 %
②ある程度当てはまる	64 %	65 %
③あまり当てはまらない	6 %	9 %
④当てはまらない	2 %	3 %



設問2. SSH 事業での体験が、「科学」への興味・関心に繋がる。

	R5	R6
①大いに当てはまる	54 %	44 %
②ある程度当てはまる	46 %	56 %
③あまり当てはまらない	0 %	0 %
④当てはまらない	0 %	0 %



設問3. SSH 事業での取組で、「生徒は問題を見つけ解決したいという気持ちになる」。

	R5	R6
①大いに当てはまる	30 %	29 %
②ある程度当てはまる	64 %	59 %
③あまり当てはまらない	6 %	12 %
④当てはまらない	0 %	0 %



設問4. SSH 事業での取組で、「生徒は周りが難しいと思う問題に果敢に挑戦するようになる」。

	R5	R6
①大いに当てはまる	16 %	24 %
②ある程度当てはまる	68 %	62 %
③あまり当てはまらない	16 %	15 %
④当てはまらない	0 %	0 %



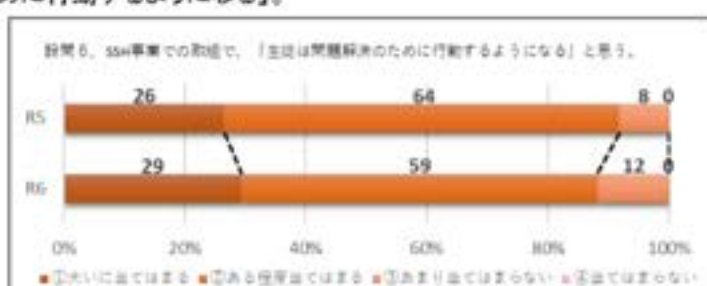
設問5. SSH 事業での取組で、「生徒は知識・経験を整理し、自分やチームの考えをストーリー化する力をつける」。

	R5	R6
①大いに当てはまる	12 %	21 %
②ある程度当てはまる	74 %	68 %
③あまり当てはまらない	12 %	12 %
④当てはまらない	0 %	0 %



設問6. SSH 事業での取組で、「生徒は問題解決のために行動するようになる」。

	R5	R6
①大いに当てはまる	26 %	29 %
②ある程度当てはまる	64 %	59 %
③あまり当てはまらない	8 %	12 %
④当てはまらない	0 %	0 %



設問7. SSH 事業での取組で、「生徒はいつも仲間以外の生徒と交友を持つようになる」。

	R5	R6
①大いに当てはまる	36 %	32 %
②ある程度当てはまる	56 %	47 %
③あまり当てはまらない	8 %	21 %
④当てはまらない	0 %	0 %



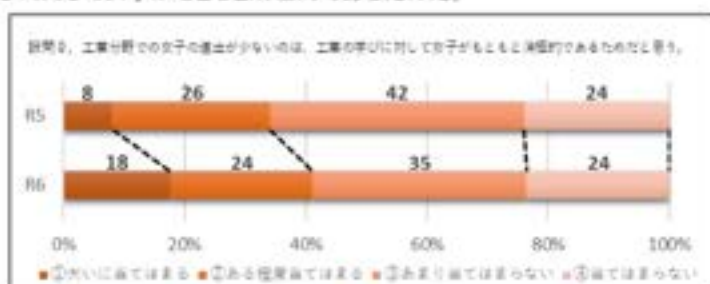
設問8. SSH 事業での取組で、「生徒は聞き手の立場にたって丁寧に説明するようになる」。

	R5	R6
①大いに当てはまる	26 %	24 %
②ある程度当てはまる	64 %	59 %
③あまり当てはまらない	10 %	18 %
④当てはまらない	0 %	0 %



設問9. 工業分野での女子の進出が少ないのは、工業の学びに対して女子がもともと消極的であるためだ。

	R5	R6
①大いに当てはまる	8 %	18 %
②ある程度当てはまる	26 %	24 %
③あまり当てはまらない	42 %	35 %
④当てはまらない	24 %	24 %



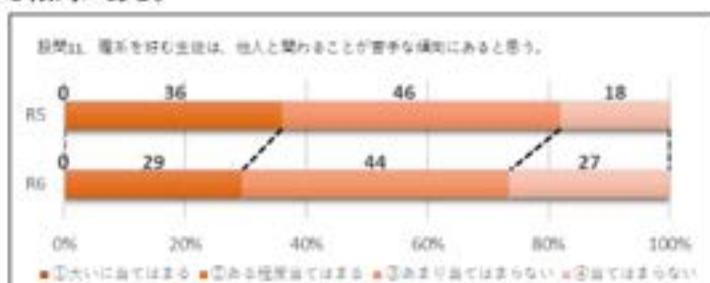
設問10. 理工学分野へ進む上で、国語、社会、英語等のような文系の教養も必要であると。

	R5	R6
①大いに当てはまる	78 %	79 %
②ある程度当てはまる	20 %	21 %
③あまり当てはまらない	2 %	0 %
④当てはまらない	0 %	0 %



設問11. 理系を好む生徒は、他人と関わることが苦手な傾向にある。

	R5	R6
①大いに当てはまる	0 %	0 %
②ある程度当てはまる	36 %	29 %
③あまり当てはまらない	46 %	44 %
④当てはまらない	18 %	27 %



設問12. 理数系の科目の習得には才能が必要である。

	R5	R6
①大いに当てはまる	2 %	3 %
②ある程度当てはまる	38 %	38 %
③あまり当てはまらない	50 %	32 %
④当てはまらない	10 %	27 %



(7) 学校独自のSSH評価指標

[illegible]

(8) クロス授業 (美術×化学) の学習指導案

- 1 日 時 令和6年11月6日(水) 第3、4校時(10:50～12:40)
- 2 指導級級(場所) 第3学年自由選択科目(10名) (美術室・化学室)
- 3 題 材 「絵の具の特性を理解して表現に活かす～美術 × 科学～」
教科書 P131 巻末資料「いろいろな絵の具」、P105～P108 美術史年表
- 4 指導事項(美術I)

「知識及び技能」	知識に関する指導事項及び指導する内容	〔共通事項〕(1) ア イ
	技能に関する指導事項及び指導する内容	A表現(1) イ(ア) (イ)
「思考力、判断力、表現力等」	発想や構想に関する指導事項及び指導する内容	A表現(1) ア(ア) (イ)
	鑑賞	B鑑賞(1) ア(ア)
＜関連項目＞	STEAM 教育(クロス授業)	

5 題材構想

本題材は、生徒が絵の具の作り方や色の見え方を科学的視点で学び、色を扱う自信をつけることを目指す。色を混ぜたり重ねたりする実験を通して、少しずつ理解を深め、色選びの力を育てる。基礎を学んだ後は、作品作りで自分の色表現に挑戦し、創造力を伸ばす。また、化学や物理の知識を活用し、他教科の視点から美術を理解し、論理的かつ創造的な考え方を育むことも目指す。

【題材観】

本題材では、生徒が絵の具の合成顔料の作り方や色の見え方の仕組みを科学的視点で学び、基礎的な技術理解と色彩操作に自信をつけ、表現の幅を広げることを目指している。生徒の色彩や技術に対する不安という課題に対しては、色の重ねや混色の実験を通じて段階的に理解を深め、論理的に色を選べる力を育てる。さらに、基礎を学んだ後は、作品制作を通して生徒が自ら色彩表現を考える活動に発展させ、主題を表現するためにアクリル絵の具の特性を生かして創造的に表現する。加えて、化学や物理の知識を活用し、顔料の合成や光の波長と色の見え方について学ぶことで、美術に他教科の知識を応用する力を育み、論理的かつ創造的な思考を養うことを目指している。

【指導観】

この題材では、生徒が色彩の理解を深め、表現技術に自信を持てるようにすることを目指す。まず、実践活動を通して手を動かす楽しさを感じさせ、その後に理論を学ぶ流れを取り入れる。合成顔料を使った実験と、色彩の基本や混色の基礎を学ぶ講義を行い、生徒が色を重ねたり混ぜたりして変化を観察し、理論と感覚を結びつける。また、アクリル絵の具の特性を体感する実習で、技術の理解を深める。次に、生徒が主題に合った色を計画的に選び、合成顔料を活用して新しい表現方法を考える力を育てる。鑑賞の時間では、他の生徒やプロの作品を見て色の選び方や混ぜ方を学び、論理的に色を選べるようにする。制作と鑑賞を交互に行い、表現と鑑賞のつながりを深める。グループで話し合いやフィードバックをすることで、自分の考えを広げる学びを促し、ICTを使って色彩理論や顔料合成の解説をわかりやすく伝える。これにより、科学的な知識と美術を結びつけ、論理的で創造的な思考を伸ばしていく。

6 題材の目標

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
知形や色彩、材料、光などが感情にもたらす効果、造形的な特徴などを基に、全体のイメージや作風などで捉えることを理解する。 技意図に応じて材料や用具の特性を生かすとともに、表現方法を創意工夫し、主題を追求して創造的に表す。	発想像や空想したイメージや夢などから主題を生成し、表現形式の特性を生かし、形体や色彩、構成などについて考え、創造的な表現の構想を練る。 鑑造形的なよさや美しさを感じ取り、作者の心情や意図と創造的な表現の工夫などについて考え、見方や感じ方を深める。	主体的に科学の視点から理解したことを生かして、心の中を見つめ感じ取ったことや考えたことなどを基にした表現の創造活動取り組もうとする。

7 題材の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
知形や色彩、材料、光などの性質やそれらが感情にもたらす効果、造形的な特徴などを基に、全体のイメージや作風などで捉えることを理解している。 技意図に応じて材料や用具の特性を生かすとともに、表現方法を創意工夫し、主題を追求して創造的に表している。	発想像や空想したイメージや夢などから主題を生成し、表現形式の特性を生かし、形体や色彩、構成などについて考え、創造的な表現の構想を練っている。 鑑造形的なよさや美しさを感じ取り、作者の心情や意図と創造的な表現の工夫などについて考え、見方や感じ方を深めている。	態表 主体的に科学の視点から理解したことを生かして、心の中を見つめ感じ取ったことや考えたことなどを基にした表現の創造活動に取り組もうとしている。 態鑑 主体的に作品の造形的なよさや美しさを感じ取り、作者の表したい点について考え、見方や感じ方を深める鑑賞の創造活動に取り組もうとしている。

8 題材計画（2時間1コマ）

時	●学習のねらい ○学習活動	指導のポイント・評価
1	○化学的に合成して、プルシャンプルー、クロムイエローをつくる。 ○絵の具の歴史を知る。 ●絵の具の作られ方を知る。	・化学反応によってできた沈殿と石の成分が似ていることを理解させる。 ・合成顔料を実際につくってみることで、絵具がどのようにつくられ、発展してきたのかを伝え、絵の具の特性の興味を知 態表。
2 本 時	○アクリル絵の具で用意された3原色の絵具のみで、w sの指示に従い、色をつくる。 ○色が見える原理を知る。（物理） ○重色について知る。 ○簡単な色と形でテーマに合わせた表現のワークを行う。	・混色する時に、似た色でも種類が違っていると違う色ができる事をつくらせて並べて比べて実感を通して絵具の違いを理解できるようにする。 ・色が見える原理と黒色剤（接着剤）の定着の違いを知って、画材で見え方が変わることを伝える。 ・色面の面積で与えるイメージが変わることを伝える。 ・白黒で色彩計画する。 知 発 態表 * 知 態表を暫定的に評価する。 * 発を評価する。
3 4 5	○好きな曲のイメージから主題を作成。色と形で抽象化し表現する。 ○曲のイメージを言葉で表現する。 ○その言葉から表現を導き、色と形で抽象表現を行う。	・曲のリズムが遅いか早いかで、形が変わることを伝えてイメージしやすくする。 ・曲のイメージで全体の色のトーンを決めさせる。 ・重色と混色を使い分けることを呼びかける。 技 発 態表 * 態表を暫定的に評価する。 * 技を評価する。
6	○鑑賞、まとめ ●作品の表現意図と表現の工夫について分析する。 ●他者の作品を鑑賞し、主題と表現の工夫について考察する。	・重色と混色でできる色の違いを理解し、それをどのように生かしたかを記入するように伝える。 知① 鑑① 態鑑① * 態鑑①を評価する。

9 本時の目標 本時の展開 (1～2時間目)

「絵の具の科学的な特性を知り、表現の幅を広げる。」

学習過程	○学習内容 ●学習のねらい ◆発問	指導上の留意点	評価
導入 0:00～ 0:03	→化学・生物室からスタート ○本時の目標・流れを理解する。 ●目標提示 「絵の具の科学的な特性を知る。」 ●本時の流れ ① ワーク1「合成顔料をつくる」 ② 絵の具の歴史について ③ ワーク2「重色と混色を知る」 ④ 「三原色で色づくり」	・板書とスライドで説明。 ・steam教育の観点について	
展開1 (科学) 0:03～ 0:40 (37分)	① ワーク1「合成顔料をつくる」 ◆「絵の具を化学的な手段でつくってみよう！」 ○活動内容を確認(5分) (1) 指定の水溶液を混ぜる。 ・硝酸鉄(Ⅲ)水溶液+ヘキサシアニド鉄(Ⅱ) 酸カリウム水溶液 (→プルシャンプルー) ・硝酸バリウム水溶液+クロム酸カリウム 水溶液(→クロムイエロー) (2) 沈殿を取り出す。 (3) アクリルエマルジョンを混ぜて 画用紙に塗る。 ○上記の2色の合成顔料をつくる(20分) ○合成顔料を化学式で理解する。(10分) ●合成顔料を実際につくってみることで、絵の具が どのようにつくられ、発展してきたのかを知る。	・板書とスライドで説明。 ・プルシャンプルーは溶液のまま、パレット 上でアクリルエマルジョンと混合する。 ・クロムイエローは塩酸を適量入れて中和し た後、ろ過をする。 ・化学反応によってできた沈殿と石の成分が 似ている事を化学式で伝える。 ・似た物質を作れるようになった事で、苦労 して天然顔料を集めなくても良くなった。 ・色が見える仕組みの反射について、物理の 解説を入れ、次の時間の重色と混色の話の時 に生かす。	WS「① 合成顔料 につい て」 知 態 表
展開2 (美術) 0:40～ 0:50 (10分)	② 絵の具の歴史について(5分) ◆「天然顔料の絵画と合成顔料の絵画の分岐点によ る特徴とは？」 ○絵の具の歴史について。 ●化学的観点から、美術史の変遷を感じる。	・教科書の美術史年表を見せる。 ・天然顔料しかなかったときの絵画と、合成 顔料が出始めた時の絵画の違いを比べて、ど う変化したかを問いかける。 ・比べてみたときの第一印象を聞く。 ・自由な発言を肯定し、発言しやすい空気 を作る。 ・何が描かれているのか。どんな風に描かれ ているか。色はどんな印象か。を要素に分け て問いかけて考えやすくする。 例：・動物などが簡略的に描かれている。 ・人物が写實的に描かれている。 ・抽象的に描かれている。など →回答を板書する。 ・「草原の聖母」というタイトルを伝えて、 描かれているのが聖母であること。天然顔料 は希少性が高く高価である事を伝え、そこに	WS「② 絵具の歴 史」 知

		意味がある事を考えやすくする。 ・グループと相談しながら、最終的に天然顔料の絵画と合成顔料の絵画の分岐点による特徴とは？についてwsに自分の考えを記入させる。	
休憩 10 分			
展開 3 1:00～ 1:40 (40分)	→美術室へ移動 ③ ワーク2「重色と混色を知る」(15分) ○活動内容を確認(5分) ●3色の絵の具で重色と混色を行い、純色が一番鮮やかで、混色は色が少し濁ることを科学(物理)の視点から知る。 ④ ワーク3「色と形で表現する」(20分) ○活動内容を確認(5分) (1) テーマに合わせて、以下の四角に分割線をひいて面分割する。 (2) テーマに合わせて分割面に色を塗る。 (3) 使える絵の具は用意された三原色のみ。 (4) 指示の色を必ず作る。 【指定の色】 ・鮮やかな緑  ・鮮やかな紫  ・鮮やかなオレンジ  (5) あとは自由に色彩構成しながら塗る。 ○指定の色をつくるために、紙パレット上でいろいろ混ぜてみる。	・同じような色でも、違う種類の色であることを名前で教える。 ・鮮やかさを保つためには重色と混色どちらが向いているのかを考えさせる。 ・重色の順番でも違いがあることを知ると共に、絵の具の透明不透明の特徴があることを見て理解する。 ・感覚的に混色している絵の具を重色と混色での違いや、絵の具の種類の違いを意識して、色をつくれるようにする。 ＜物理視点からの説明＞ →前の時間で伝えた色の反射踏まえながら、重色は彩度が高い状態で色をつくれる。なぜなら一番彩度が高い状態の純色を乾かして重ねているから。絵具の顔料の粒子は水が多いと分散し、隙間ができ、その隙間から下層の色が反射して見えている。 ・混色する時と重色では科学的な視点があることに気づかせる。 ・分割線をひいてできる面の大小、細さ薄さなどを考えさせる。 ・色をイメージしにくい生徒にはまず白黒で明暗差をつけさせる。	WS「重色と混色を知る」 <u>知</u> WS「色と形で表現する」 <u>態表</u>
◆「鮮やかな色をつくるために相性の良い絵具があるのは何故か？」			
片付け まとめ 1:40～ 1:50 (10分)	○片付け ●本時をふりかえり、次回への意欲につなげる。 ○3枚分wsを提出	・科学の視点から理解したことを活かして、絵の具への理解を深める。	

1.1 本時の評価

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<u>知</u> 形や色彩、材料、光などの性質やそれらが感情にもたらす効果、造形的な特徴などを基に、全体のイメージや作風などで捉えることを理解するしている。		<u>態表</u> 主体的に科学の視点から理解したことを活かして、心の中を見つめ感じ取ったことや考えたことなどを基にした表現の創造活動取り組もうとしている。

第3課題 絵の具の特性を理解して表現に活かす～色相・彩度～

学習時間 15分

① 以下の色相・彩度の絵を参考に、色相・彩度の絵を完成させる。

色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。

第3課題 絵の具の特性を理解して表現に活かす～濃さ・白さ～

学習時間 15分

① 以下の色相・彩度の絵を参考に、色相・彩度の絵を完成させる。

色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。

第3課題 絵の具の特性を理解して表現に活かす～色相・彩度～

学習時間 15分

① 以下の色相・彩度の絵を参考に、色相・彩度の絵を完成させる。

色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。

第3課題 絵の具の特性を理解して表現に活かす～濃さ・白さ～

学習時間 15分

① 以下の色相・彩度の絵を参考に、色相・彩度の絵を完成させる。

色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。
色相・彩度の絵を完成させる。	色相・彩度の絵を完成させる。