

目次

| | |
|--|-----|
| 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 |
| ② 実施報告書(本文) | |
| ・ 研究開発の課題 | 7 |
| ・ 研究開発の経緯 | 8 |
| ・ 研究開発の内容 | 12 |
| 研究開発Ⅰ：科学的思考力と豊かな国際性を持ち、実践的に課題解決する人材の育成 | |
| 中高6年間で段階的に取り組む課題探究 | 12 |
| 課題探究に接続するクロスカリキュラム | 35 |
| 国際性を高め課題探究に接続する英語授業 | 46 |
| クロスカリキュラムに向けて更なる開発・外部発信 | 60 |
| 研究開発Ⅱ：幅広い見識と豊かな国際性を持ち、挑戦的に課題解決に取り組む人材の育成 | |
| 女子の工学系意識を高め、他の高等学校・海外と連携するSTEAM教育「T-STEAM:Pro」 | 64 |
| 大学や研究機関、産業界と連携したプログラム拡充、科学系部活動の充実 | 67 |
| 国際性を高める取り組み「海外トップレベル研修」 | 69 |
| 国際的に活躍できるリーダーを育成するプログラム | 72 |
| ・ 実施の効果とその評価 | 77 |
| ・ 校内におけるSSHの組織的推進体制 | 83 |
| ・ 成果の発信・普及 | 86 |
| ・ 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性 | 89 |
| ③ 関係資料 | |
| ・ 資料1：豊島岡女子学園中学校・高等学校 教育課程表 | 91 |
| ・ 資料2：運営指導委員会の記録と改善点 | 93 |
| ・ 資料3：探究テーマ一覧(高校1年「科学探究Ⅰ」、高校2年「科学探究Ⅱ」) | 95 |
| ・ 資料4：探究活動に関するアンケートおよび結果 | 97 |
| ・ 資料5：開発した独自の教材 | 99 |
| ・ 資料6：探究活動のポスター発表に対するループブック表 | 100 |

| | |
|-----------------|-------|
| 豊島岡女子学園中学校・高等学校 | 基礎枠 |
| 指定第 2 期目 | 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 | | | | | | | | | |
| 国際的視野と科学的思考力で課題解決できる女性の育成プログラム | | | | | | | | | |
| ② 研究開発の概要 | | | | | | | | | |
| <p>学校設定教科「探究」を設置し、これまで高校 2 年で終わっていたサイエンスに関する課題探究を、高校 3 年でも継続可能とし、課題探究を中核とした 6 年間の中高一貫の教育課程を編成。課題探究の単位数を増やして課題探究に対しての時間を確保するだけでなく、卒業生メンター制度の導入、研究所や大学等と連携強化、教科融合の視点を入れて複数教科で課題探究に接続する授業の設置等を通して、<u>課題探究の高度化・深化</u>に取り組む。</p> <p>さらには、中学の英語授業で理科実験や数学を学ぶ STEAM 教育、ハイレベルなモノづくり T-STEAM:Pro での海外高校との接続など、様々なプログラムで、国際性の育成を意識して取り組み、<u>国際的視野の育成</u>にも力を入れる。希望者対象のサイエンスに関する先進的なプログラムにも新規に挑戦し、将来の科学技術人材の育成に力を入れる。</p> | | | | | | | | | |
| ③ 令和 6 年度実施規模 | | | | | | | | | |
| 中学 | | | | | | | | | |
| 学科 | 中学 1 年 | | 第 2 学年 | | 第 3 学年 | | 計 | | 実施規模 |
| | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 全校生徒を対象に実施。 |
| | 268 | 6 | 273 | 6 | 267 | 6 | 808 | 18 | |
| 高校 | | | | | | | | | |
| 学科 | 第 1 学年 | | 第 2 学年 | | 第 3 学年 | | 計 | | 実施規模 |
| | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 全校生徒を対象に実施。高 2 文系は対象外。 |
| 普通科 | 264 | 6 | 250 | 6 | 251 | 6 | 765 | 18 | |
| <u>理系</u> | 二 | 二 | <u>179</u> | <u>4</u> | <u>169</u> | <u>4</u> | <u>348</u> | <u>8</u> | |
| <u>文系</u> | 二 | 二 | <u>71</u> | <u>2</u> | <u>82</u> | <u>2</u> | <u>153</u> | <u>4</u> | |
| ④ 研究開発の内容 | | | | | | | | | |
| ○研究開発計画 | | | | | | | | | |
| 第 1 年次 | 6 年間続く課題探究に向けた環境整備に取り組んだ。課題探究に接続する複数の教科・科目の授業や卒業生 TA 制度、JAMSTEC との高度な連携等、新規に開始した取り組みの実施と効果の検証を中心に行った。また、次年度に実施する新規取り組みの準備も行った。 | | | | | | | | |
| 第 2 年次 | 高校 3 年の課題探究を新規に開始し、6 年間続く課題探究に取り組む。JAMSTEC、卒業生メンター制を拡大し、課題探究の高度化に取り組んだ。T-STEAM:Pro の参加校拡大、探究型宿泊研修や英語のリーダー育成プログラム等、希望者対象の取り組みも充実させた。 | | | | | | | | |
| 第 3 年次 | 課題探究をはじめとする SSH 事業の各取り組みの課題を明らかにし、プログラム全体の修正を行い、質を高める課題探究につなげる。積極的に事業内容を外部公開し、普及に努める。 | | | | | | | | |
| 第 4 年次 | SSH 事業の中間評価・分析での改善点を集約する。集約された情報を共有して全学的に改善を行う。 | | | | | | | | |
| 第 5 年次 | 5 年間の実践の効果を検証し、報告会を実施、広報、普及を行う。SSH 指定校として実践してきた取り組みを継続していく方策を策定する。 | | | | | | | | |

○教育課程上の特例

| 学科・コース | 開設する教科・科目等 | | 代替される教科・科目等 | | 対象 |
|--------|------------|-----|-------------|-----|--------|
| | 教科・科目名 | 単位数 | 教科・科目名 | 単位数 | |
| 普通科 | 情報・探究情報Ⅰ | 2 | 情報・情報Ⅰ | 2 | 高校1年全員 |

情報・情報Ⅰの履修内容は、過不足なく行った上で、以下の2点を主に取り組む。①データ処理に対するプログラミングだけでなくその内容を発展させ、実際にマイコン・センサなどを使用した回路を作成・使用し、計測・制御に係る内容も含みつつより実践的で課題探究に活用可能なプログラミングと電子工作などのスキルを学ぶ。②数値化できるデータを活用した分析だけでなく、AIを用いたテキストマイニングの手法を学び、情報Ⅰで学ぶ定量的なデータの活用・分析やモデル化、シミュレーションだけでなく、定性的な要素が強く分析が困難であるテキスト情報から定量的な分析を行い、調査・検証するような課題探究を深める手法を学ぶ。

○令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

■課題探究

| 開設する教科・科目名 | 単位数 | 対象 |
|------------------|-------|---------------|
| 総合的な学習の時間 | 各20時間 | 中学1年全員、中学2年全員 |
| 総合的な学習の時間 | 35時間 | 中学3年全員 |
| 探究「科学探究Ⅰ」 | 1 | 高校1年全員 |
| 探究「科学探究Ⅱ」 | 1 | 高校2年理系選択者全員 |
| 総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」 | 1 | 高校3年理系選択者全員 |

中学3年から高校2年までの全生徒が、段階的・継続的に課題探究に取り組む。中学では、実装を意識して探究スキル習得に取り組み、高校1、2年は本格的に課題探究に取り組む。高校3年理系者は課題探究を継続するか、テーマ設定型の課題探究に取り組む。高校生の一部は、研究機関等との連携、卒業生TAメンターを活用して内容の深化・高度化を図る。

■課題探究に接続するクロスカリキュラム

| 開設する教科・科目名 | 単位数 | 対象 |
|------------------|-------|---------------|
| 技術、理科 | 各35時間 | 中学3年全員 |
| 探究情報Ⅰ（学校設定科目） | 2 | 高校1年全員 |
| 数学「実践数学」（学校設定科目） | 1 | 高校3年理系選択者全員 |
| 理科「化学応用」（学校設定科目） | 3 | 高校3年理系選択者全員 |
| 理科「物理応用」（学校設定科目） | 4 | 高校3年理系物理選択者全員 |
| 理科「生物応用」（学校設定科目） | 4 | 高校3年理系生物選択者全員 |

中学3年の技術では課題探究につながるスキルとして、電子回路および3Dプリンタの利用等を、高校1年の探究情報Ⅰは教育課程上の特例に記載。中学3年理科では、課題探究に向けて化学的な側面における幅広い実験スキルの向上を目指す。高校3年の数学および理科の授業では、高校3年のテーマ設定型の課題探究の取り組みを深めるための、知識・技能の習得に取り組む。

■国際性を高め課題探究に接続する英語授業

| 開設する教科・科目名 | 単位数 | 対象 |
|---------------------|-----|-------------------|
| 英語（英会話） | 2 | 中学1年・中学2年・中学3年の全員 |
| 英語「ディベート英語」（学校設定科目） | 2 | 高校1年全員 |
| 英語「科学英語」（学校設定科目） | 2 | 高校3年全員 |

高校1年と高校3年全員が、英語での学校設定科目で、英語4技能の能力向上をさせるべく、英語の表現力を高める授業を行う。また、中学では理科実験および数学について学ぶ時間を設けて、英語で論理的に考え表現する力の基礎を築いた。

○具体的な研究事項・活動内容

- ・中学生は課題探究につながる準備を行い、高校1，2年は通年での課題探究に取り組んだ。高校2年は検証方法ワークや英語でSTEMを学ぶ集中実習も展開。また、高校3年理系選択者のみ課題探究を新規に実施。高校3年の課題探究は高校2年までに取り組んだ内容を継続するSRCと教員が設定した課題探究に取り組むSRHに分れて実施。校内成果発表会で、高校1，2年生全員が発表を行った。
- ・JAMSTECおよび卒業生メンターの指導を仰ぐ生徒数を増やし、課題探究の深化・高度化に繋がった。
- ・中学3年(新規)、高校2年で教科融合のクロスカリキュラムを集中実習で実施。
- ・中学3年「技術」・「理科」、高校1年「探究情報I」で課題探究につながる内容を扱った。
- ・T-STEAM:Proは、他校(関西の学校、インドの女子校を含む)も参加して実施した。
- ・探究型宿泊研修では海外(オーストラリア)を追加。課題探究に接続する流れを構築した。
- ・インドの女子校を訪問し、課題探究のポスター発表を行った。また、校内成果発表会ではインドの女子校の訪問を受け入れ、インドの女子生徒にも発表を行ってもらい、国際性の向上に努めた。また、ボストンの研修も行い、国際性の向上だけでなく、リーダーとしての意識の醸成に取り組んだ。
- ・国際的に活躍できるリーダーを育成するためのプログラムを改善。令和5年度の「Gras Gritグローバルリーダー育成プログラム」は「Liberal Arts Intensive Challenge Program」として改善。また、スタンフォード大学の重松氏を招聘し、「Finding Your Unique Purpose」を新規に実施した。

⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「③関係資料」に掲載。)

(1) 課題探究

令和6年度は、中学1年生から高校3年生までの全校生徒が全員中学からの入学者となった初年度である。さらには、SSH事業が開始され7年目であるので、2024年度の高校3年生は入学前に本校がSSH校であることを理解して入学した最初の生徒となる。そのような状況であるため、入学前からSSH校として課題探究に取り組む前提で入学してきている生徒が多く、Ⅱ期になってⅠ期以上に生徒の課題探究の質の向上を感じている。このことは、③に記載したアンケート結果でも確認することができる。多面的に検証するため、校内成果発表会に参加した外部参加者(研究所や企業、自治体等)だけでなく、保護者、卒業生TA、教員の4区分に実施した。すべての区分において半数以上が「質が向上した」と回答しており、中でも課題探究に自身も取り組んできた卒業生TAの回答結果においては80%を超えて「質が向上した」と回答していることから、Ⅰ期と比べて課題探究の深化・高度化が実現できていると判断する。さらに、どのような点で「質が上がった」と感じるか卒業生TAに調査したところ、下記のような回答が挙がった。これらについては、SSH推進委員会の評価としては、Ⅰ期からⅡ期で改善を図ってきた取り組みの効果であると考えている。以下、卒業生TAのコメントとこれまでのどの取り組みの効果であるかを記載。

- ・「先輩の活動内容を踏襲できるようになったことで最終的にたどり着ける結果の質が上がった」
➡Ⅰ期で作成した探究支援サイトの効果、成果発表会後の引継会の効果
- ・「継続で同じ探究テーマに取り組めるようになり、内容が深くなった」
➡Ⅱ期からは、高校3年も理系選択者は継続して課題探究に取り組めることの効果、継続して探究活動を行うことを推奨したことの効果
- ・「ロケットや自律走行ロボットなど、以前より難しい探究のテーマに取り組むチームが増えた」
➡Ⅰ期の最初から継続的に取り組んでいるT-STEAM:Proを課題探究のテーマに、Ⅱ期から始めた探究型宿泊研修を課題探究にすることを推奨した効果
- ・「先行研究を参考にしっかり考えて研究方法を決めている」
➡Ⅱ期から始めている高校2年生の集中実習である検証方法検討WSの効果、校内成果発表会で先輩の研究を聞く機会が多くあること、探究Basicで中学段階から研究できる環境があることの効果
- ・「JAMSTEC等の外部連携が増えたことで、より高度な実験を行っていた」
➡Ⅱ期から本格化したJAMSTECとの連携をはじめ、外部と密接に連携する生徒が増加した効果

・「実験で 3D プリンタを利用して検証器具を自作している」

→Ⅱ期では授業での学びを課題探究に接続させるためいくつかの授業があるが、中学 3 年技術で全員が 3D プリンタで出力をする経験をしていることの効果

上記 2 つ目のコメントにもある継続に関しては、③での生徒アンケートから、高校 1 年から 2 年までの継続希望者約 30%に加え、15%程度が検討していることがわかる。I 期では高校 1 年から 2 年まで同一テーマを継続する生徒がほぼいなかったことを考えると、この数値の増加は課題探究の質の向上に向けて、重要な数値になる。

令和 6 年度の高校 3 年生より理系生徒が課題探究に取り組んでいる。令和 6 年度は 21 名が高校 3 年で課題探究を継続したが、令和 7 年度は現状で 25 名が希望して、4 名が検討しており、増加の兆しが見えている。また、本文に詳細は記載したが、高校 3 年で取り組んだ課題探究を大学進学後も取り組みたいと考えている生徒もおり、高校だけで閉じない大学へ接続した課題探究の可能性も出てきた。

(2) 卒業生 TA の指導・助言の効果

③での生徒アンケートで誰からの助言が有用であったかを調べたところ、教員が最多であった。教員に次いで TA からの助言もかなりの割合を占めている。このことから、TA の助言は有益な効果をもたらしていると考える。また、令和 5 年度は、第Ⅱ期の目標として掲げている「課題探究の深化・高度化」を目指し「TA のメンター制度」を導入した。Ⅱ期 1 年目は手探り状態であり反省も多々あった。TA に対するガイダンスや各学期の TA 反省会議等を行い改善しながら、2 年目はメンターの人数を令和 5 年度は 7 名であったが令和 6 年は 23 名に増やした。このことは、令和 5 年度の報告書にも記載したが、TA と在校生双方のほとんどがメンター制度は有意義であると回答した。卒業生 TA メンターは、(1)にも記載した課題探究の質の向上につながっていると判断している。

(3) 外部連携の増加

課題探究の質の向上の上で、教員や TA では対応が難しいテーマも存在する。そのようなときには、外部連携をしている研究機関等に協力を仰ぎ、課題探究が深まるように制度を整えている。

I 期では、筑波大学との高大連携で毎年 10 名程度、それ以外の連携は少数であった。Ⅱ期初年度の令和 5 度は高校 2 年生の外部連携は 29 名いたが、令和 6 年度は 89 名と増えており、Ⅱ期での目標である課題探究の高度化・深化に繋がっていると判断している。この増加の要因は、令和 6 年度からは高校 1 年生でも連携できるように校内の体制を改善したこと、そして、Ⅱ期で初めて取り組んだモデルロケットの打ち上げを行う探究型宿泊研修に参加した生徒のうち約 30 名が外部と連携したことが大きいと考える。

なお、モデルロケットの探究型宿泊研修に参加した生徒は、令和 6 年度モデルロケット全国大会では 21 位、缶サット甲子園関東予選 3 位となり、課題探究を通して高みを目指す生徒も表れてきたこともⅡ期で大きな変化である。

(4) 国際性の向上

第Ⅱ期の目標として、「国際性の向上」を掲げている。英語での外部発表の件数がⅡ期では大幅に増加している点からも、課題探究という側面では概ね成果が出ていると考える。具体的には、I 期 5 年間合計して 10 件程度であった英語での外部発表総数は、Ⅱ期では、令和 5 年度 66 件、令和 6 年度 61 件と劇的に増加している。

この増加の背景には、令和 4 年度(I 期最終年度)より本校の最終成果発表会で、連携をしているインドの女子高と本校の生徒が数名、口頭発表をオンラインで行い、高校 1 年生および高校 2 年生全員が聴講した。その結果、これまで英語での発表に触れたことがない生徒も、これを通して英語発表の様子もわかり、英語での発表に取り組む敷居が下がったこと、そして、同成果発表会では、校内で行われた様々な英語での取り組みを英語で発表する機会も作り、中学生も英語での発表が身近に感じられるようにしたことが大きな要因であると考えられる。

(5) 卒業生の変容

本校の卒業生 TA は、SSH 事業に取り組んだ卒業生が大半となる。さらには、課題探究等を積極的に取り組んできた卒業生のため、その卒業生 TA にアンケートを取ることで、SSH 事業の効果検証がより鮮明に表れると考える。③での卒業生 TA に対するアンケートの結果から、現在大学で研究をしている 9 名(実際は研究している卒業生は 12 名で大学院生 3 名を含んでいるが、この 3 名は SSH が始まる前に高校に在学しており課題探究に取り組んでいないため 9 名を有効回答とする)に関して、「大学での研究において、高校での課題探究の経験は意味・価値がありましたか」を質問した。「いいえ」と回答した 3 名は SSH 事業として始めて課題探究に取り組み、課題探究について手探り状態で始めたときの卒業生である。「はい」と回答した 6 名は直近の 2 か年の卒業生(I 期最終年度に高校卒業した大学 2 年生 4 名と、II 期初年度に高校卒業した大学 1 年生 2 名)である。データ数としては全体の概況を述べるには不十分であるが、課題探究の指導体制が I 期で構築できた効果であると考えられる。

(6) 課題探究に取り組んだ効果—大学入試での変容—

SSH 事業の一つの成果として、大学入試結果での変容があげられる。これまで、学校型選抜・総合型選抜等のいわゆる推薦入試で大学に入学する生徒は、理系ではほとんどいなかったが、令和 6 年度の高校 3 年生ではこの数が増えている。その合格者の多くが高校 2 年で取り組んだ課題探究やサイエンスに関する各自での挑戦を元に、志望理由書や将来の学修計画等で、課題探究に取り組んでいたことをさらに深めたいという熱意や、将来、社会に対して貢献したいという意識を明確に発信していた。このことは、SSH 事業で課題探究に重心を置き取り組んできた成果と考えることができる。学力だけで選抜される入試に挑戦する生徒がほとんどであった I 期と比べ大きく変わった点である。

■主体性・挑戦力について(生徒の変容および教員の変容(挑戦性))

I 期目および SSH 申請以前にはなく、II 期目で初めて現れたこととして、生徒が企画して医療関係の講演会が実施された。また、サイエンスに関わる内容ではないが、令和 5 年度より始めた長崎県壱岐島の社会解決課題に取り組む探究型宿泊研修では、2 年連続で参加して現地で起きている課題を真剣に取り組む中で、課題を解決するために起業を検討する生徒も現れ始めた。また、新しいコンテストへの参加も増えた。情報オリンピックでの敢闘賞受賞をはじめ II 期で初めて獲得した賞が複数出てきている。また、令和 4 年度に実施した T-STEAM:Pro を継続的に行い、サイエンスキャッスル研究費に採択され、継続的にモノづくりに挑戦する生徒が出てきたことも II 期目になって表れてきたことである。SSH 事業を始めてから醸成されつつある挑戦性や主体性は、全生徒規模で育成できているわけではないが、一部の生徒は、自身の可能性を最大限に感じて挑戦している。II 期目になってから現れてきた変容である。

II 期目になって表れた教員側の変容として、SSH 推進委員会の提案ではなく、委員ではない教員の提案で始まった挑戦も出てきた。令和 6 年度、数学オリンピックに向けて校内の教員による対策講座を初めて実施した。このように教員の内発的な挑戦も II 期目で現れてきた変容である。

■保護者の意識調査

II 期目になり保護者にも SSH 事業の理解を深めてもらうべくアンケート調査を実施した。アンケート結果は③に記載したが、「SSH での主な取り組みについて、評価をお聞かせください。」では、どの取り組みも保護者からは評価されていることがわかる。高校生の課題探究は「評価できる」の回答が他の取り組みよりも 10%近く高く、SSH 事業の中で最も評価されていることがわかる。

また、II 期目では SSH 事業を通して卒業時に身につけさせたい資質・能力として「主体性・挑戦力・創造力・議論力・思考力・協働力」を T-Competency として設定して評価検証を行っている。この能力を伸ばしてほしいと考えているかを調査した。結果としては、主体性が伸ばしてもらいたい資質・能力の最上位となった。II 期目に入り、校外での課題探究のポスター発表や口頭発表の件数と英語で発表をする生徒は I 期と比較して劇的に増加している。さらには、校内外に関わらず様々なイベントに主体的に取り組む生徒の増加、コンテストに果敢に挑戦する生徒の増加がわかる。これより、保護者の期待と学校が取り組んでいることの方向性や結果は、概ね対応ができていると考える。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「③関係資料」に掲載。)

■課題探究

・実験件数の増加に伴う場所の確保（令和5年度の反省，令和6年度の変更）

Ⅱ期になり，積極的に課題探究に取り組む生徒が増えた。そのため，実験室が満室状態となり，生徒が実験できる場所の準備が急務である。

→校内の実験室の近くに空き教室を設置し，生徒の実験が滞ることなく取り組めるようにした。

・メンター制度の充実（令和5年度の反省，令和6年度の変更）

Ⅱ期の目標である課題探究の高度化・深化に向けて卒業生TAによるメンター制度を導入した。

→令和5年度は，卒業生が自ら得意な分野の探究をしている生徒の中から助言できそうなものを選んでメンターとしてアドバイスをする形式をとった。令和6年度では，メンターの人数を増やすだけでなく，メンターの研修，TA全体の研修を行い，TAの指導・助言の質の向上を行った。

・生徒の発表での質の向上（令和6年度の反省，令和7年度の改善予定）

校内成果発表会の参加者アンケートで声の大きさや質問の活性化等の指摘が複数見られた。

→成果発表会のときに配布する冊子に，生徒の発表時の心得等の指導する点を記載し，継続的な指導をしていく。令和7年度は，SSH事業の評価検証で助言を頂いている東京大学片山氏の協力を得て，ループブックを改善し，生徒の目指すべき方向性を明確にしながら，指導側の目線の統一も図る。

・課題探究の高度化に向けたテーマ設定の流れの構築（令和6年度の反省，令和7年度の改善予定）

令和5年度の反省からⅡ期目より新規に取り組み始めたモデルロケット打ち上げに挑戦する探究型宿泊研修に参加した生徒が，次年度モデルロケットの作成をテーマに課題探究できるような流れを構築した。学内の希望制の取り組みを課題探究のテーマにできるような制度を構築することで興味を持ったテーマ設定が可能となり，課題探究への主体性・積極性の向上が見込める。

→令和6年度までは，モデルロケットの探究型宿泊研修は高校1，2年生のみが参加できる取り組みとしていたが，令和7年度より中学3年生も参加できるようにプログラムを拡大し，高校1年から長期にわたり課題探究に取り組めるように改善する。

・外部連携の強化（令和6年度の反省，令和7年度の改善予定）

現在，国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)との連携は2年目を終えようとしている。外部連携をより強固なものにしていくことで，課題探究の高度化・深化に繋げることが可能になると考える。

→JAMSTECとの連携についても，JAMSTECの高知大学海洋コア国際研究所等を利用させていただきながら，新しく探究型宿泊研修を実施できないか検討する。また，令和7年度より公益財団法人旭硝子財団とも連携し，環境問題をテーマに課題探究をする生徒の支援も行い，外部連携を強固なものにする。

・主体性や挑戦力のさらなる向上（令和6年度の反省，令和7年度の改善予定）

保護者アンケートでは，子供に身につけさせたい資質・能力として，主体性や挑戦力が上位に挙がった。これらをより高めていくためにどうするのかSSH推進委員会を中心に検討が必要。

→校内成果発表会で，「ポスター発表」に対する表彰を新規に設ける。教員・TA・保護者の評価，ループブック(前述の通り，令和7年度に改善予定)での生徒同士の相互評価の活用も視野に入れながら，より生徒が課題探究に前向きに取り組める仕組みの構築を目指す。

■高3授業およびT-STEAM:Proでの検証（令和6年度の反省，令和7年度の改善予定）

高校3年生の数学・理科の学校設定科目の授業で，総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」でのSRH選択者に向けての知識・技能の習得ができていないか検証ができていない。T-STEAM:Proでの他校での参加者に対する検証ができていない。

→令和7年度の高校3年数学・理科の学校設定科目でアンケートを実施する。アンケートについては，SSH推進委員会および数学主任・理科主任で検討し，令和6年度中に作成した。T-STEAM:Proも同様に，T-STEAM:Proの担当者およびSSH推進委員会で検討し，令和6年度中に作成した。

研究開発の課題

研究開発テーマのねらいや目標

研究開発Ⅰ 科学的思考力と豊かな国際性を持ち、実践的に課題解決する人材の育成

中高6年間で段階的に取り組む課題探究

- ・中学1年から継続的に課題探究に向けて準備することで、高校での課題探究をスムーズに行うことができる。さらに、高校1年から高校3年まで同じテーマで継続的に課題探究に取り組む環境を構築することで、深く高度な探究活動につなげることが可能となる。
- ・社会の諸問題に目を向け、実装を意識して取り組むことで、課題発見力や主体性が増す。
- ・課題探究に卒業生TAによるメンター制度を導入することで、対話を通じた深い学びにつなげることが可能となる。卒業生は指導・助言を通して、卒業後も志力が伸びる。
- ・研究機関と密接な連携をして、高度な内容の課題研究を行う生徒が増える。

課題探究に接続するクロスカリキュラム 及び クロスカリキュラムに向けて更なる開発・外部発信

- ・課題探究に連携する教科・科目の学習に取り組むことで、分析や考察等の課題解決力を高め、科学的な根拠をもって議論する生徒が増え、科学的思考力の醸成につなげることができる。

国際性を高め課題探究に接続する英語授業

- ・中学1年から英語で科学を扱うことで、英語で情報を獲得でき探究活動に活かすことができる。英語で発信できる生徒が増え、国際的な場で成果を発表する生徒が増える。
- ・英語で社会課題等を議論することで、コミュニケーション能力やディスカッション能力の向上を図る。多様な考えに触れ、自分の考えを持つことの重要性・意義が認識できる。

研究開発Ⅱ 幅広い見識と豊かな国際性を持ち、挑戦的に課題解決に取り組む人材の育成

女子の工学系意識を高め、他の高等学校・海外と連携するSTEAM教育「T-STEAM:Pro」

- ・国内の多様な学校や海外の中学生・高校生と、モノづくりを伴う科学に関連する課題解決に取り組むことで、他校生徒も含め工学に対する面白さ・奥深さを実感し、より高いレベルの課題に挑戦する気持ちの育成につながる。

大学や研究機関、産業界と連携したプログラム拡充、科学系部活動の充実

- ・より高い課題への挑戦をすることで、将来、科学技術を用いて研究したいという意識の醸成につながり、科学技術人材の育成につながる。

国際性を高める取り組み「海外トップレベル研修」

- ・実際に海外大学の雰囲気を肌で感じ、女性としての将来の選択肢を広げ、具体的に海外で活躍する姿を想像することができるようになる。さらに、科学的な知識をどのように研究し、実社会に還元していくのかを学ぶ場となる。

国際的に活躍できるリーダーを育成するプログラム

- ・年代の近い海外の女子学生と協働的に学ぶことで、グローバル社会の中で女性としてリーダーシップを取り、多様な人々と協働するために必要な力をつける。世界で活躍することも視野に入れた女子生徒の増加が期待できる。

研究開発の経緯

研究開発Ⅰ 科学的思考力と豊かな国際性を持ち、実践的に課題解決する人材の育成

■ 中高6年間で段階的に取り組む課題探究(クロスカリキュラムに向けて更なる開発・外部発信含む)

① 中学1年, 2年, 3年

総合的な学習の時間(集中実習, 課外)および特別活動(水曜・5限)の一部で実施

ただし, 中学3年のみ3学期は特別活動の時間を土曜・1限に移して実施

※中学生の希望者対象「探究 Basic」は, 課外(長期休暇, 始業前, 放課後)で実施

② 高校1年

学校設定教科・科目「探究・科学探究Ⅰ」(土曜・1限, 集中実習)および特別活動(土曜・2限)の一部で実施 ※希望者は, 課外(長期休暇, 始業前, 放課後)で実施

③ 高校2年

学校設定教科・科目「探究・科学探究Ⅱ, 探究・総合探究Ⅱ」(土曜・3限, 集中実習)および特別活動(土曜・4限)の一部で実施 ※希望者は, 課外(長期休暇, 始業前, 放課後)で実施

④ 高校3年

総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」(土曜・3限)で実施

実施状況(中学) 各学年の最初の数字は実施日を, ()内の数字は授業時間数を記載。

| | 中学1年 | 中学2年 | 中学3年 |
|-----|--|--|--|
| | 単位数(20時間) | 単位数(20時間) | 単位数(35時間) |
| 4月 | | 17(1) 課外の活動促進WS | 17(1) 課外の活動促進WS 24(2) SDGs(講演, ワーク) |
| 5月 | 8(6) T-STEAM:Jr 29(2) 国際理解講演およびWS | 8(6) T-STEAM:Jr | 8(6) SDGs(発表) |
| 6月 | | 26(1) 外部連携者連絡方法WS | |
| 7月 | | | 10(6) 統計の基礎 |
| 9月 | 11(2) 食料問題・廃棄物 16(4) AcademicDay 1st 27(4) バナナペーパー | 16(4) AcademicDay 1st | 16(4) AcademicDay 1st 18(2) 発表方法WS |
| 10月 | 2(1) 社会課題解決 9(1) 社会課題解決 16(1) 社会課題解決 | 16(1) 社会実装講演 | 30(1) 探究ガイダンス講演 |
| 11月 | 20(2) T-STEAM:Jr 27(2) T-STEAM:Jr | 6(2) 社会実装へ向けて 13(2) T-STEAM:Jr 20(2) インド学生プレゼン交流 27(2) T-STEAM:Jr | 13(2) JAMSTEC 講演 探究ガイダンス 20(2) インド学生プレゼン交流 27(2) 探究ノート, 計画立案 |
| 12月 | 4(1) T-STEAM:Jr 4(1) 卒業生科学者講演 | 4(1) T-STEAM:Jr 4(1) 卒業生科学者講演 | 4(1) 探究グループ分け 4(1) 卒業生科学者講演 16(4) 課題探究テーマ設定 |
| 1月 | 22(2) ごみの課題解決 29(2) ごみの課題解決 | 22(2) 社会実装ワーク 29(2) 社会実装ワーク | 11(2) 探究計画, 予備実験 25(2) 探究計画, 予備実験 |
| 2月 | 12(4) AcademicDay Final 26(2) 中2 社会実装発表聴講 | 5(2) 社会実装ワーク 12(4) AcademicDay Final 12(2) 社会実装クラス発表 26(2) 社会実装代表発表 | 1(2) 探究計画, 予備実験 8(1) AcademicDay 視聴計画 8(1) 先輩の探究アドバイス 12(4) AcademicDay Final 12(2) 構想発表会 22(2) 構想発表会 |

実施状況(高校) 各学年の最初の数字は実施日を, ()内の数字は授業時間数を記載。

| | 高校1年 | 高校2年 | 高校3年 |
|-----|--|---|---|
| | 1単位 | 2単位(集中実習含む) | 1単位 |
| 4月 | 13(1) ゼミ説明 20(1) 探究活動 27(1) 探究活動 | 13(1) 構想発表 WS 20(2) 構想発表 WS 27(4) 検証方法検討 WS | 13(1) 探究活動 20(1) 探究活動 27(1) 探究活動 |
| 5月 | 11(1) 探究活動 18(1) 探究活動 | 11(1) 探究活動 18(1) 探究活動 | 11(1) 探究活動 18(1) 探究活動 |
| 6月 | 1(2) 探究活動 15(1) 探究活動 22(2) 探究活動 29(1) 探究活動 | 1(2) 探究活動 15(1) 探究活動 22(2) 探究活動 29(1) 探究活動 | 1(1) 探究活動 15(1) 探究活動 22(1) 探究活動 29(1) 探究活動 |
| 7月 | | 11(7) STEAM 英語 | |
| 9月 | 7(2) 探究活動 14(7) AcademicDay 1st 28(1) 探究活動 | 7(2) 探究活動 14(7) AcademicDay 1st 21(1) 探究活動 | 7(1) 探究活動 21(1) 探究活動 28(1) 探究活動 |
| 10月 | 5(1) 探究活動 12(1) 探究活動 26(2) 探究活動 | 5(1) 探究活動 12(1) 探究活動 26(2) 探究活動 | 5(1) 探究活動 12(1) 探究活動 26(1) 探究活動 |
| 11月 | 9(1) 探究活動 16(1) 探究活動 30(2) 探究活動 | 9(2) 探究活動 16(2) 探究活動 30(2) 探究活動 | 9(1) 探究活動 16(1) 探究活動 30(1) 探究活動 |
| 12月 | 7(1) 探究活動 | 7(1) 探究活動 16(7) クロスカリキュラム | 7(1) 活動内容発表 |
| 1月 | 11(2) 探究活動 18(1) 探究活動 25(1) 探究活動 | 11(2) 探究活動 18(2) 探究活動 25(2) 探究活動 | / |
| 2月 | 1(2) 通常の探究活動 8(1) 通常の探究活動 15(7) AcademicDay Final 22(1) 次年度探究計画立案 | 1(2) 論文作成 8(2) 論文作成 15(7) AcademicDay Final 22(2) 論文作成 | |
| 3月 | 1(1) 次年度探究計画立案 | 1(1) 論文作成 | |

実施状況(中学希望者の探究 Basic)

| | 概要 |
|-----|-------------------------------|
| 4月 | --- |
| 5月 | 告示・参加希望者の募集開始 |
| 6月 | 参加者確定 |
| 7月 | 参加者の探究活動開始 |
| 8月 | 探究活動 |
| 9月 | 校内成果発表会 AcademicDay 1st 発表 |
| 10月 | 継続する生徒は引続き活動 |
| 11月 | 継続する生徒は引続き活動 |
| 12月 | 継続する生徒は引続き活動 |
| 1月 | 継続する生徒は引続き活動 |
| 2月 | AcademicDay Final 発表 |
| 3月 | AcademicDay 振り返り |

実施状況卒業生(卒業生 TA)

| | 概要 |
|-----|---|
| 4月 | メンター研修・実験室指導研修・TA 業務開始 |
| 5月 | TA 業務・メンター業務 |
| 6月 | TA 業務・メンター業務 |
| 7月 | TA 業務・メンター業務・反省会議(1 学期) |
| 8月 | 探究 Basic 参加者へ指導・助言 |
| 9月 | TA 業務・メンター業務 AcademicDay 1st(準備, 生徒へ指導・助言) |
| 10月 | TA 業務・メンター業務・メンターケースステディ |
| 11月 | TA 業務・メンター業務 |
| 12月 | TA 業務・メンター業務・反省会議(2 学期) |
| 1月 | TA 業務・メンター業務 |
| 2月 | TA 業務・メンター業務 AcademicDay Final(準備, 生徒へ指導・助言) |
| 3月 | TA 業務・メンター業務 高2 論文チェック・反省会議(3 学期) |

■課題探究に接続するクロスカリキュラム

- ①中学3年 技術家庭「技術」(週1時間) → 該当時間数分の授業を通年で実施。
- ②中学3年「理科(理科A)」(週2時間) → 該当時間数分の授業を通年で実施。
- ③高校1年 情報「探究情報I」(2単位) → 週1時間の授業を通年で実施。課外(下記日程)に集中実習
7時間×5日間(7月10日・7月11日・12月16日・12月17日・3月12日)を実施。
- ④高校3年 数学「実践数学」(1単位) → 該当単位数分の授業を通年で実施。
- ⑤高校3年 理科「物理応用」(4単位), 「化学応用」(3単位), 「生物応用」(4単位)
→ 該当単位数分の授業を通年で実施。

■国際性を高め課題探究に接続する英語授業

下記授業は、該当時間数分および該当単位数分の授業を通年で実施。

- ①中学1年英語「英語(英会話)」(週1時間)
- ②中学2年英語「英語(英会話)」(週1時間)
- ③中学3年英語「英語(英会話)」(週1時間)
- ④高校1年英語「ディベート英語」(2単位)
- ⑤高校3年英語「科学英語」(2単位)

■クロスカリキュラムに向けて更なる開発・外部発信

- ・12月16日に、高校2年生全生徒を対象としたクロスカリキュラムを実施。
- ・12月16日に、中学3年生全生徒を対象としたクロスカリキュラムを実施。
- ・その他 ①中学1年から高校3年で、教科融合の授業を適宜実施。
②12月16日に、教員と外部組織とのクロスカリキュラム勉強会を実施

研究開発Ⅱ 幅広い見識と豊かな国際性を持ち、挑戦的に課題解決に取り組む人材の育成

■女子の工学系意識を高め、他の高等学校・海外と連携するSTEAM教育「T-STEAM:Pro」

- ・7月12日 「キックオフ(説明・センサの動作およびモーター制御のWS)」
- ・7月12日～12月14日「各チームでの機体作成期間」
- ・8月31日「校内練習会」
- ・12月14日「競技会(コンテスト)」

■大学や研究機関、産業界と連携したプログラム拡充、科学系部活動の充実

- ・適宜実施(報告書本文に一覧を作成)

- ・探究型宿泊研修「北海道大樹町」(ロケット)

| 日程 | 日程・内容 |
|-------|-----------|
| 6月22日 | 事前ワークショップ |
| 7月20日 | 直前研修 |

- ・探究型宿泊研修「オーストラリア・パース」

| 日程 | 日程・内容 |
|-------------|---------------------------------|
| (令和6年)2月10日 | プレゼン力 英語で自己紹介ワークショップ |
| 4月20日 | 対話力① TAとサイエンスの話題についてディスカッション |
| 5月11日 | 対話力② TAと英語でサイエンスの話題についてディスカッション |

| | |
|-----------|--------------------|
| 6月1日 | 英語でのグループディスカッション練習 |
| 6月22日 | 英語でのグループアクティビティー |
| 7月22日～28日 | 現地での研修 |
| 9月3日 | 事後研修(英語でのプレゼン練習) |

■国際性を高める取り組み「海外トップレベル研修」

・ボストン

| 日程 | 日程・内容 |
|-------------|--------------------------|
| 10月5日 | 事前説明会 |
| 11月16日 | オリエンテーション 30日・キックオフガイダンス |
| 12月19日 | 事前研修 |
| 1月18日 | 安全管理オリエンテーション |
| 2月15日 | 出発前オリエンテーション |
| 3月8日 | 事前研修 |
| 3月17日～26日 | ボストンにて研修 |
| (令和7年)4月12日 | 帰国後オリエンテーション(報告会) |

・インド

| 日程 | 日程・内容 |
|------------|-----------------------|
| 7月8日, 9月4日 | 事前説明会 |
| 10月5日 | オリエンテーション |
| 10月5日, 29日 | オンライン科学交流・事前オリエンテーション |
| 11月19日 | オンライン科学交流 |
| 11月30日 | 最終オリエンテーション |
| 12月18日～23日 | インドにて研修 |
| 1月18日 | 帰国後オリエンテーション(報告会) |

■国際的に活躍できるリーダーを育成するプログラム

・英語でのSTEM教育「Global Studies Program」

夏期休暇 8月19日～8月23日に実施。

・英語でのリベラルアーツ教育「Liberal Arts Intensive Challenge Program」

前回報告の「Gras Grit グローバルリーダー育成プログラム」より改称

夏期休暇 8月19～8月23日に実施。

・英語でのリベラルアーツ教育「Finding Your Unique Purpose」(令和6年より新規追加)

春期休暇 (令和7年)3月26～3月28日に実施。

研究開発の内容

研究開発Ⅰ 科学的思考力と豊かな国際性を持ち、実践的に課題解決する人材の育成

中高6年間で段階的に取り組む課題探究

仮説 (研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より、「中高6年間で段階的に取り組む課題探究」に該当する抜粋)

仮説① 中高6年間、段階的・継続的に課題探究に取り組むことで科学的思考力が増し、課題探究の質が向上する。

仮説② (中学1, 2年) 「実装」を目標に多面的な視点を養う社会解決課題を経験することで、問題意識が芽生え、課題発見力や自らの手で問題解決したい思いが向上する。

仮説⑥ 課題探究において、卒業生 TA によるメンター制度を導入することで、課題探究により高いレベルで取り組めるようになる。また、卒業生の科学に対する資質・能力も向上し、卒業後も本校の目標である志力の向上が可能となる。

研究開発内容・方法・検証

■ 概要

中学1年から継続的に課題探究に向けて準備することで、高校での課題探究をスムーズに行うことができる。さらに、高校1年から高校3年まで同じテーマで継続的に課題探究に取り組む環境を構築することで、深く高度な探究活動につなげることが可能となる。特に、Ⅱ期目からは中学低学年で、社会の諸問題に目を向け「実装」を意識した活動に取り組むことで、サイエンスを利用した社会への貢献を意識させること、課題発見力や主体性の向上が期待できる。これらの「実装」を意識した経験の後、中学3年からは、早期に課題探究に取り組むための基本的なスキルの習得を行い、中学3年の3学期にはテーマを設定して、高校1年4月から本格的な探究に取り組めるようにして、実験・検証を複数行い、課題探究の仮説・検証・考察を繰り返すサイクルを複数回せるようにする。さらに、高学年(高校1年以降)では、卒業生 TA によるメンター制度を導入することで、対話を通じた深い学びにつなげていく。また、研究機関 JAMSTEC と密接な連携を行い、高等学校だけではできない高校での学びを超えた高度な課題に対して取り組むことが可能となる。Ⅰ期では取り組むことができなかった、高校3年生での課題探究にも取り組む。これにより、長期間同じテーマでの課題探究に取り組むことができるようになり、より深い研究を行うことができるだけでなく、研究意欲を高め、将来の科学人材の育成につなげることが可能になる。

図. 探究活動の6年間の流れ

| 中1 | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
|--|----|--------------------------------------|-------------------------|--|-----------------------------|
| 実装を目指した 「社会課題解決」 「T-STEAM: Jr」 総合的な学習の時間(20 時間分) | | 教科「探究」 35 時間 (1 単位分) 科学探究基礎 | 教科「探究」 科学探究Ⅰ 1 単位 | 教科「探究」 科学探究Ⅱ(理系) 総合探究Ⅱ(文系) 2 単位 | 教科「探究」 科学探究Ⅲ(理系) 1 単位 |
| 希望者対象テーマ設定型課題探究「探究 Basic」 | | | | | |

※高校3年生の課題探究は、令和6年度より新規実施。

令和6年度は「総合的な探究の時間」で実施。令和7年度以降は、教科「探究」として実施。

■ 設定 (授業の形態や運用は取組内容に記載)

| 対象学年 | 教科・科目 | 単位数 時間数 | 実施 規模 | 指導体制(※) |
|------|--|------------------|----------|---|
| 中学1年 | 総合的な学習の時間 ※一部、特別活動の時間も利用 | 20 時間 | 全員 | 該当学年に所属する全教員(担任、副担任)で指導。適宜、外部講師の講演やワークショップ等を実施。なお、中学3年の3学期のみTAも指導助言を行う。 |
| 中学2年 | 総合的な学習の時間 ※一部、特別活動の時間も利用 | 20 時間 | 全員 | |
| 中学3年 | 総合的な学習の時間 ※一部、特別活動の時間も利用 | 35 時間 | 全員 | |
| 高校1年 | (学校設定教科・科目)「探究・科学探究Ⅰ」 | 1 単位 | 全員 | 該当学年に所属する理科以外の教科の教員(担任、副担任)がゼミ担当として指導し、理科教諭は、実験室で実験指導を行う。適宜、外部講師の講演やワークショップ等を実施。外部連携者、卒業生TAも指導・助言を行う。高校2年生の一部の生徒については、TAがメンターとして指導。 |
| 高校2年 | (学校設定教科・科目)「探究・科学探究Ⅱ」理系 (学校設定教科・科目)「探究・総合探探Ⅱ」文系 | 2 単位 (集中実習含む) | 全員 | |
| 高校3年 | 総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」 ※令和7年度からは (学校設定教科・科目)「探究・科学考究Ⅲ」 | 1 単位 | 理系 全員 | SRHの担当は、数学科教諭2名、理科教諭3名(化学、物理、生物から1名ずつ)、情報科教諭1名が指導。 SRCの担当は、高校2年の実験室担当が指導。 |

※令和6年度 中1所属教員11名、中2所属教員11名、中3所属教員10名、
高1所属教員12名(実験室担当を含む)+学年外の実験室担当理科教諭3名、
高2所属教員12名(実験室担当を含む)+学年外の実験室担当理科教諭2名

■ 内容・検証(令和5年度と令和6年度はほぼ同様の取り組みのため、令和6年度の取り組み内容を主に記載。令和5年度のみ実施した一部の取り組みは記載。)

【中学1年】「実装」を意識した課題探究の準備

(1)ねらいと目標

サイエンスを背景とするモノづくり「T-STEAM:Jr」に取り組む。限られた制約の中でアイデアを形にする「実装」に挑戦する。問題解決に向けてトライアル&エラーを繰り返すことで、PDCAサイクルに代表される試行錯誤の手法を経験し、科学で課題解決することの奥深さや工学的発想を学ぶ。どの活動も基本的にグループで協働し、様々な視点や他者の意見をもとにアイデアを実装する過程で、視野を広げる。

「社会課題解決」に取り組む。議論を積み重ね、解決案や提案だけで終わらせず、解決するための「実装」を目指す。中学1年では、食料廃棄物の有効活用から、日本だけにとどまらない環境問題・国際理解等について考え、社会の一員として今できることを考える機会とする。さらに、廃棄する食材を利用して実際に紙をつくり、廃棄物の利用という観点で解決できる「実装」を意識する。

(2)活動内容

①T-STEAM:Jr(令和5年度は、成果の発信・普及に記載した「令和5年6月23日 全国私立中学高等学校私立学校専門研修会・教育課程部会」を実施し、T-STEAM:Jrの授業見学を行ったため、令和6年度より1回多く実施。)

(令和6年度)

第1回 「クリアファイルカーを作成しよう」 5月10日

内容：クリアファイルの弾性力を利用して車を作成、速さを競う

※詳細は、本校HP(<https://www.toshimagaoka.ed.jp/education/ssh/text/>)よりダウンロード可能

第2回 「まっすぐ飛ぶグライダーを作ろう」 11月20日、11月27日、12月4日

内容：厚紙とビニールテープからグライダーを作成、飛距離を競う

※詳細は、本校HP(<https://www.toshimagaoka.ed.jp/education/ssh/text/>)よりダウンロード可能

(令和5年度)

第1回 「ピンポン玉を遠くに飛ばそう」 6月1日

内容：ピンポン玉を飛ばす装置を作成し、飛距離を競う

第2回 「表面積一定で容積最大の容器を作成せよ」 6月23, 28日

内容：A4・1枚のスチレンボードから容積の大きな容器を作成し、BB弾を詰めてより容積(BB弾の総重量で評価)の大きさを競う。

第3回 「クリアファイルカーを作成しよう」 11月8日, 11月15日, 11月22日

内容：令和6年第1回と同じ内容

※詳細は、各回とも本校HP(<https://www.toshimagaoka.ed.jp/education/ssh/text/>)よりダウンロード可能

②社会実装解決

「バナナペーパーを作ろう」(令和6年度)9月27日/(令和5年度)9月6日

「社会課題解決」(令和6年度)10月2日, 10月9日, 10月30日/(令和5年度)なし

「バナナペーパー」を起点に、日本だけにとどまらない社会問題を取り扱う取り組みを行う。9月には、食品廃棄物の有効活用の例として、野菜くずから紙を作成する過程を体験した。10月には、食品廃棄物に限らず様々な社会問題をグループごとに取り上げ、解決策の検討・提案をした。

③ゴミの課題解決 (令和6年度)令和7年1月22日, 29日/(令和5年度)なし

②の内容と接続して、ゴミ問題の中でも特に近年問題視されているプラスチックゴミをテーマに、honshokuと連携し講師を招いて活動を行った。1時間目には、現在世界で起きている問題について日常に密接に関わる話題から掘り下げ、机上の理論や遠い世界の出来事ではなく自分事として捉える視点を得た。2時間目には、前時間で学んだ内容を踏まえ、ペットボトルやビニール袋をはじめとしたプラスチックゴミについて、ゴミとして廃棄される量を減らすためのシステムや実装案をグループごとに検討し、クラス内で意見交換を行った。

(3)検証・評価

まず、各プログラムについて考察する。T-STTEAMについては、後述のアンケート結果からも8割程度の生徒がPDCAサイクル



を意識していることが確認できる。また、コメントにもあるように「試行錯誤」「仮説、実験を繰り返す」というコメントからもうかがうことができる。さらに、その他のコメントからは、科学の奥深さや協働の視点も学べていることがわかる。次に、社会実装解決についてであるが、コメントから身の回りにある課題にも目を向けて解決していこうという姿勢が醸成された生徒がいることがわかる。これまでになかった視点が得られていることがわかる。

次に全体の評価・検証である。2月に年間を通したプログラム全体のアンケートを行った。これを見ると、「10月の社会課題解決、1月のごみ問題の解決でチームで提案した内容は、挑戦的な取り組みだと思いますか。」では85%を超える生徒が肯定的な回答をしている。また、「T-STTEAM:Jrは、課題解決する上で科学技術は有効であると感じた活動となりましたか。」および「T-STTEAM:Jr, バナナペーパー, 社会の諸課題, ごみ問題解決を通して, 自らの力で社会問題の解決していきたい気持ちは高まりましたか。」ではともに93%が肯定的な回答をしている。このことから、中学1年でのプログラムとして, T-STTEAM:Jr・社会実装(バナナペーパー), ごみ問題の解決の取り組みは, 目標を十分に達成できていると考える。

年間のプログラム検証アンケート（2月実施。N=262）

| | 非常にそう 思う | ややそう 思う | あまりそう 思わない | 全くそう 思わない |
|---|-------------|------------|---------------|--------------|
| 10月の社会課題解決、1月のごみ問題の解決でチームで提案した内容は、挑戦的な取り組みだと思いませんか。 | 82 (31%) | 148 (56%) | 29 (11%) | 3 (0%) |
| T-STEAM:Jr は、課題解決する上で科学技術は有効であると感じた活動となりましたか。 | 120 (46%) | 122 (47%) | 19 (7%) | 1 (0%) |
| T-STEAM:Jr, バナナペーパー, 社会の諸課題, ごみ問題解決を通して, 自らの力で社会問題の解決していきたい気持ちは高まりましたか。 | 112 (43%) | 132 (50%) | 16 (6%) | 2 (0%) |

T-STEAM : Jr アンケート（12月実施, N=172）

質問「活動は楽しかったですか？」

→とても楽しかった 47.7%・楽しかった 50.0%・あまり楽しくなかった 1.7%・楽しくなかった 0.6%

質問「試作を重ねていく中で飛距離は伸びましたか？」

→伸びた 81.4%・変わらなかった 18.0%・短くなった 0.6%

質問「PDCA サイクルを意識しながら活動できましたか？」

→とてもそう思う 15.7%・そう思う 62.8%・あまりそう思わない 18.6%・そう思わない 2.9%

（自由記述コメント）

- ・回転してしまうので、重心をなるべく真ん中にするために色々なことを考えたのが楽しかった。
- ・自分たちで考えた方法があっていたときに前より遠くまで飛んだ瞬間が面白かった。
- ・グループでお互いが持っている知識を出し合って、わからないところは何度も試行錯誤して…
というようなことが、最後には実際に成果になったので、とても達成感を味わうことができた。
- ・自分たちで知識を振り絞って、仮説、実験を繰り返して機体の質を上げていくのが面白かった。

社会実装解決アンケート自由記述（12月実施）

(1) バナナペーパーを作ろう

- ・普段当たり前のように捨てている玉ねぎの皮の部分も形を変えると利用できるということが分かった。これから私が当たり前のように捨てている何かを再利用できないか試してみたいと思った。
- ・紙でなくとも使わないものを使うことで環境に良くなると分かった。ただ乾燥する時に紙を使い過ぎて効率的ではなかった。水分でベチャベチャになったものを扱うのは清潔な環境で過ごしてきた私達には難しく、このような作業をやっている人達の苦労を感じ、紙を作る事の大変さを思い知ってこれから紙を大切にしようと思った。

(2) 社会問題解決

- ・話題にしている以上の社会問題があるので、想像以上の数の社会問題があるなどあらためて感じた。また、1つ1つの問題が重大なものなので解決するのは大変だなと思った。個人力でできることがほとんどなかったので自分自身が何をすればいいのかはあまり分からなかったが、せめて問題を悪化させないようにできそうなことはやりたいなと思った。
- ・まず社会問題に目を向けるという事から始まり、その中で、身の回りに溢れている問題に目を向けることができた。調べていく中で自分たちが考えた解決方法が環境に負荷をかけてしまう可能性があることを知り、では如何にしてその問題を解決するか、ということを考えられるようになった。

「ゴミの問題解決アンケート自由記述（2月実施）

- ・いざアイデアを考えてみると「実現できるか」や「取り組みやすいか」も含めて考えなければならないので難しく、少し視野が狭くなってしまったように思った。その後の発表で自分では考えられないようなアイデアがあり、自分でもできそうなものがあつたので少しずつやろうと思った。
- ・プラスチックを減らさないといけないということは知っていても漠然としていたが、今回の授業を通して解決策を自分たちで考えたことで理解が深まった。

【中学2年】「実装」を意識した課題探究の準備

(1)ねらいと目標

サイエンスを背景とするモノづくり「T-STEAM:Jr」に取り組む。目的やねらいは、中学1年同様である。中学2年では、議論を積み重ね、解決案や提案だけで終わらせず、解決するための「実装」を意識した「社会課題解決」に取り組む。中学1年での食料廃棄物の利用で「実装」を意識した社会課題の解決を体験したので、中学2年では、身の回りにある社会問題を見つけ、問題解決に「実装」を意識して課題解決に臨ませる。解決したい社会問題を自ら選択することで、探究学習における重要なステップのひとつである「課題設定」を経験し、適切な課題を選定することの重要性を認識する。T-STEAM:Jr. で培ってきたモノづくりの経験を生かすことで、社会問題を解決する一助となりうることを知り、社会で生きる一員としての責任と自覚を持つ。

(2)活動内容

①T-STEAM:Jr (令和5年度は、成果の発信・普及に記載した「令和5年6月23日 全国私立中学高等学校私立学校専門研修会・教育課程部会」を実施し、T-STEAM:Jr の授業見学を行ったため、令和6年度より1回多く実施。)

(令和6年度)

第1回 「義手を制御せよ」 5月8日

内容：手の指に糸を巻き付け、指を曲げることで糸を引っ張り、義手の指が曲がるようにすることで、コップとストローを掴む機構を作る。工作用紙を手のひら、ストローを指に見立てた。

※詳細は、本校 HP(<https://www.toshimagaoka.ed.jp/education/ssh/text/>)よりダウンロード可能

第2回 「筋電義手を作成しよう」 11月13日、27日、12月4日

内容：自分の腕に筋電センサを付け、自身の筋肉の動きと連動して動くモーターの力を使用して義手を動かした。義手部分は5月の時と同じ材料にして、5月に製作した経験を生かした。

※詳細は、本校 HP(<https://www.toshimagaoka.ed.jp/education/ssh/text/>)よりダウンロード可能

(令和5年度)

第1回 「高い強度の橋を作ろう」 6月1日

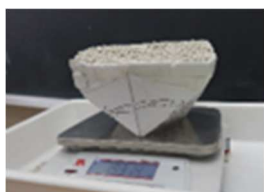
内容：1枚の厚紙から橋を作成し、強度の高さを競う

第2回 「表面積一定で容積最大の容器を作成せよ」 6月23日、28日

内容：中学1年と同競技

第3回 「風力で走る車を作成せよ」 11月8日、11月15日、11月22日

内容：モーターに装着する羽根を厚紙やプラ板を用いて設計・製作し、速く走る車を作成



②社会課題解決

(令和6年度)10月16日, 11月6日, 令和7年1月22日, 29日, 2月5日, 12日, 26日

10月に分身ロボットカフェ DAWN で稼働しているロボット(テレバリスタ)の製作に携わっている, カワダロボティクス株式会社の星野由紀子さん(日本ロボット学会所属)による講演を聞き, 実装が社会課題の解決に有効であることを理解した。

11月の1時間では, グループで身の回りにどのような社会課題があるか考えて共有し, 社会実装の実例を踏まえて解決策のアイデアを出した。3学期には課題解決方法の検討, 成果物の設計・製作を行った。最終的にクラス内で発表した後, クラス代表2グループが学年全体場で発表を行った。

(令和5年度)12月6日, 令和6年1月10日, 24日, 31日, 2月14日, 21日

2学期末の1時間では, KJ法により身の回りで気になっていることをグループで列挙することで, 社会にどのような問題が存在しているのかということを再認識した。3学期には, 扱う社会問題の決定, 解決策の検討, 実装に向けての設計, 作品の製作を行う。製作したものをクラス内や学年内で発表した。



(3)検証・評価

まず, 各プログラムについて考察する。T-STEAMについては, 第1回と第2回で内容としては, コップをつかむ仕組みは異なるがほぼ同様のコンテストであったため, 同一の内容をアンケート調査した。この結果を見ると, 想定通り第2回の難易度が高かったことが分かる。併せて, 楽しめたかという観点については, 2回とも85%以上の生徒が肯定的な回答を示していたが, 第2回で肯定的な結果を出す生徒が減少している。難易度による影響が大きいと考えられる。ただし, 年間のプログラム検証アンケートを見ると, 「筋電義手の作成は, 課題解決する上で科学技術は有効であると感じた活動となりましたか」に対しては, 非常時そう思うが約60%おり, ややそう思うと併せると90%を超える生徒が肯定的な回答となっていることから, 科学技術で社会の課題解決することの有用性は本プログラムで十分に伝えられていると考える。また, それをアイデアだけで終わることなく, 「実装」することの難しさにも触れるという点で非常に意義のある取り組みであると考え。また, 筋電義手については難易度が高いため, 今回は1学期に義手のみの作成を行い2段階での取り組みとした。この2段階でのステップアップがなければ, 筋電義手の難易度は非常に高いものとなり, ほとんどの生徒が実装できず意識の醸成にも影響が出ると考える。その意味において, この2段階での取り組みは意味があると感じている。

次に社会課題解決については, 年間のプログラム検証アンケートの最初の質問の回答結果から10月に実施したカワダロボティクスの方の講演は目的に合致する講演となった。また, 社会課題解決の効果検証アンケートの自由記述から, 自分たちで課題を選定する際の気づきや学びが見て取れる。

10月の講演に始まり, T-STEAM: Jrの筋電義手作成, 社会課題解決の実装がスムーズに流れたことで, 実装が社会課題の解決に有効であることを十分に学べたと感じられる。令和6年度は手探りでこの流れを構築したが, 次年度以降は教員側がこの流れを俯瞰して指導することで, より効果的なプログラムになるようにしていきたい。

年間のプログラム検証アンケート（2月実施。N=262）

| | 非常に思う | やや思う | あまりそう思わない | 全くそう思わない |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|
| 10月に実施したテレバリスタの方・ロボット作成者の方の講演は、課題解決する上で「社会や他者に貢献する気持ち」は有効であると感じた講演となりましたか。 | 176人(64%) | 86人(31%) | 11人(4%) | 1人(0%) |
| 社会課題解決で自分が取り組んだ内容は、挑戦的な取り組みだと思いますか。 | 57人(21%) | 157人(57%) | 55人(20%) | 5人(2%) |
| 社会課題解決では、自分たちが想定した通りの結果（ものづくり）となりましたか。 | 84人(31%) | 138人(50%) | 47人(17%) | 5人(2%) |
| 筋電義手の作成は、課題解決する上で科学技術は有効であると感じた活動となりましたか。 | 159人(58%) | 94人(34%) | 19人(7%) | 2人(1%) |

T-STEAM:Jr アンケート（第1回5月実施 N=259, 第2回12月実施 N=270）

1. 今回のT-STEAM:Jr.は楽しかったですか？

| | とても楽しかった | 楽しかった | あまり楽しくなかった | 楽しくなかった |
|-----|--------------|-------------|------------|-----------|
| 第1回 | 159人(57.61%) | 96人(34.78%) | 4人(1.45%) | 0人(0%) |
| 第2回 | 97人(35.14%) | 146人(52.9%) | 23人(8.33%) | 4人(1.45%) |

2. 試作を重ねていく中で、うまくつかめるようになりましたか？

| | なった | 少しなった | ならなかった |
|-----|--------------|-------------|-------------|
| 第1回 | 181人(65.58%) | 75人(27.17%) | 3人(1.09%) |
| 第2回 | 87人(31.52%) | 146人(52.9%) | 36人(13.04%) |

（自由記述コメント：第2回T-STEAM:Jr）

- ・前回工作用紙のみで作った時より、筋肉の動きをプロペラに反映させるステップが増えたのでなかなか思うように動かなかった。それでも、支柱を付けてひもの動きがスムーズになるようにしたり、ストローの切れ目を微調整したり、皆で改良をして前よりうまく動くようになった時には達成感を感じた。結果が思うようにいなくても、思いついたことをとりあえずやってみるのは大事だと思った。
- ・手首の回転と指の曲げ伸ばしをそれぞれ別々に義手の装置に伝えなければならなかったのが、腕のどこの部分にセンサをつければよいのかを考えるのに苦戦した。しかし、同じ班の人たちと話し合いながら、義手が上手く反応するところを見つけ出せた。そのため、話し合いにより考えを共有していくことで、目標を達成できるということを学んだ。
- ・以前のT-STEAMでの義手作りを、ストローの切れ込みの位置や深さ、ストローを二本横に繋げて強度を上げるなど、構造を考えるのに活かした。前よりも本格的になって難しかったが楽しかった。

社会課題解決の効果検証アンケート（2月実施）

（自由記述コメント）

- ・今は悩みが解決できるものがすでに多く実在し、新たな製品を生み出すのが難しかった。だからテーマを決める時、身の回りのものや出来事を意識して悩みを探したので、自分の生活を見直すいい機会になった。他の班は自分の班とは違うまた新たな視点を見つけて悩みを改善するものを作っていて面白かった。
- ・日常生活の中の問題を改めて考えてみるとたくさんあり、身近なもので改善できるものも多かった。同じ課題に取り組んでいても、全く違う解決法を提案しているところが多かったのが、やり方はいろいろあると思った。
- ・理論だけではどんな黒板消しだったら粉が散りにくいのかあまりわからなかったのが、パターンを多めに作ってたくさん検証することにしました。授業時間内に終わるか不安でしたが、結果的に間に合い、しかも2回目の試作の時にたくさん実験した結果を活かしたので良かったです。
- ・一度うまくいかず、仕組みを考え直す中で、トライ&エラーの大切さを実感した。作りたいものを調べてみるとすでに解決できる製品があったりして、多くの人が様々なものを開発してきたことで今の生活があるのだなと思った。

【中学3年】課題探究の基本スキルの習得・テーマ設定

(1)ねらいと目標

本格的に始まる高校での探究活動に向けて、探究活動の基礎知識及び基本スキルの習得を目指す。

「SDGsについて考えよう」では他者との議論を通じて自分たちの考えをブラッシュアップする流れを学ぶ。「統計の基礎」で実験結果を分析する際に統計的な処理を行う必要性、根拠をもって示すためには一定数以上の実験結果が必要であることを理解する。また、条件を変えることによって結果がどのように変化するかを論理的に予測し実際に測定するという経験を通じて、探究活動の流れを経験する。

高校1年で行う自然科学系の探究活動の計画を立て、早い段階から探究活動を開始できるよう、3学期には、各自の取り組む探究テーマを設定する。そのため、2学期には探究ガイダンスを通して、探究活動に取り組む意義・目的の理解を深める。さらに、テーマ設定は、教員、卒業生 TA、JAMSTEC 等の専門機関の協力も得て行い、課題探究に初めて取り組む前段階の準備を入念に行う。

(2)活動内容

①SDGsについて考えよう

(令和6年度)4月24日、5月8日／(令和5年度)4月19日、26日、5月10日

4月24日は最初に日本工業大学大学院・中村明氏からSDGsについての講演を聴講した。その後、各自がSDGsの17の目標から取り組む目標1つを選び、それについて企業の実践例を2つ調べ、まわりの他の生徒と調べた内容を共有した。

5月8日は各クラス内でグループ(1グループ4名程度)に分かれ、グループごとに担当するSDGsの目標に関しての企業の取り組みを調べたのち、自分たちの提案・自分たちの考えた具体的な取り組みとその課題についてポスターにまとめて発表した。一度発表した後、他の生徒からの質問や指摘された点を受けてポスターをブラッシュアップし、二度目のポスター発表を行った。



②統計の基礎(集中実習) (令和6年度)7月10日／(令和5年度)7月11日

最初、動画で桑原教諭(数学科)が主に平均値や標準偏差、正規分布についての説明を行った。各クラス内でグループ(1グループ3名程度)に分かれ、2つのテーマ(テーマ1:5円玉を10回投げて何回表がでるかを集計、テーマ2:エクセルのランダム関数を利用した結果を集計)に取り組み、正規分布に従う現象について実験を行った。正規分布に従うことがすでに分かっている現象について実際に取り組むことによって、測定値のばらつきの影響を小さくするためには、測定回数を増やす必要があることを理解することができた。次に、工作用紙で作った立方体の内側の面におもりを張り付けたものを転がしたときに、どの面が下になりやすいかを調べた。まず論理的に考えた場合どの面が下になりやすいかを考えた後、実際に測定を行った。先の取り組みから測定回数を増やすことによって下になりやすい面の傾向が見えてくることを経験するとともに、自分の考えと異なった場合にはその理由を考えることによって、実験結果から疑問点を見つけて次の実験のテーマを考えるという探究活動の流れを経験した。

③東北大学・酒井聡樹先生の講演 (令和6年度)10月30日／(令和5年度)令和6年1月24日

「探究活動の進め方について」という題目の講演を聴講した。具体的には①探究活動とは何か(探究において行うこと)、②グループで行う探究活動(グループで探究を行うことの意義・グループで探究を行う上で大切なこと)、③その探究テーマをやり遂げるために大切なこと(意義のある問題に取り組む・解答できる問題に取り組む・探究計画を徹底的に練る・進行状況に応じて取り組む問題を見直す・後輩に引き継ぐ)についての講演していただき、探究活動の基本事項についての理解を深めた。

④探究ガイダンス (令和6年度)11月13日／(令和5年度)11月22日

本校講堂において豊田教諭(理科)が探究活動の目的や意義、探究活動の流れや諸注意の説明を行った。これから高校1年生までの探究活動の流れについての理解を深めた。JAMSTECの小國氏、廣部氏よりテーマ設定のヒントになる講演も聴講した。

⑤来年度の探究活動に向けたテーマ設定とグループ決め

(令和6年度)9月18日, 11月27日, 12月4日, 16日

(令和5年度)9月6日, 11月22日, 12月6日, 15日

データサイエンスに基づいた科学的な分析を伴う物理・化学・生物・地学・数学・情報・社会実装から、自分の興味のある分野およびテーマを探し、事前に調べておいた。当日、分野ごとに教室に分かれて自由に動きながらお互いのテーマを確認しあった。その後、3～5人の班になるように別れて暫定的なグループとした。

⑥課題探究のテーマ設定

(令和6年度)令和7年1月11日, 25日, 2月1日, 8日, 12日, 15日, 22日

(令和5年度)令和6年1月10日, 24日, 31日, 2月14日

1月11日は、グループのテーマに関する先行研究や背景を調べ、探究活動の動機やリサーチクエスチョンをまとめた。1月25日は、事前に配布した探究ノートの書き方のルールについて説明を行った後、自分たちのリサーチクエスチョンについての実験方法についてまとめた。2月1日は、引き続きリサーチクエスチョンについての実験方法についてまとめた後、先輩にあたる高校1年生と交流し、1年間探究活動してきたことや、苦労した点の話聞き、アドバイスをもらった。2月8日は、AcademicDay Final(2月12日実施)の説明を受けた後、グループ内でどの発表を聞いて回るかの計画を立てた。2月12日は、AcademicDay Finalでの先輩の発表をグループ内で共有し、これまでにまとめてきた探究活動計画を振り返った後、探究活動計画の発表スライドの作成を行った。2月15日および22日は、各教室でグループごとに探究活動計画の中間発表を行った。

⑦その他(令和6年度は実施しなかった取り組み)

中学3年の集中実習は、年度によって扱う内容が異なる。SSH推進委員会および探究推進会議で、実施の状況を踏まえて次年度の取り組み内容を決定している。次に記載するものは、令和5年度に実施したが令和6年度は実施がなかったものである。

ミニ探究は、中学3年の理科の授業で実験に向けた取り組みが充実してきたこと、T-STEAM:Jrでものづくりを通じた探究的な学びは充実していること、中学生の希望者対象の探究Basicも充実してきたことを踏まえ、探究の流れは全体的に理解されてきていることから令和6年度は実施を見送った。T-STEAM:Jrについては、中学1年・2年と同様に、「令和5年6月23日 全国私立中学高等学校私立学校専門研修会・教育課程部会」を実施し、T-STEAM:Jrの授業見学を行ったため、令和5年度のみ実施した。

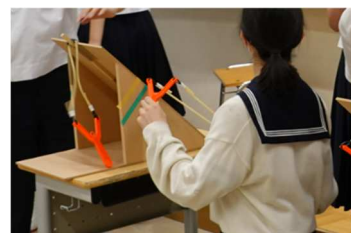
○ミニ探究(集中実習) 令和5年6月1日

決められた5テーマに分かれて4名程度のグループで1日かけて課題探究を行った。テーマごとの説明を聞いたのち、実験計画の立て方を学び、実験を安全に行う。さらにポスターで各項目の違いを理解したうえで、午後にテーマごとの場所でポスター発表を行った。

テーマ1：ペーパークロマトグラフィー(RGB値)、テーマ2：光合成の反応速度(光強度)、テーマ3：セッケン膜の数理、テーマ4：鉄(II)イオンの定量(吸光度)、テーマ5：長く回転するコマを作る

○T-STEAM:Jr 令和5年6月23日, 6月28日

東京大学工学部と連携して「ボールの飛行する距離をコントロールする」というテーマで、4人1組となり、スーパーボールをパチンコで発射するコンテストを行った。6月23日は、打ち上げる角度とボールへの工夫のみを変更可能とし、作成と発射の練習を行った。6月30日は、コンテストと東京大学大学院工学系研究科の脇原徹氏及び片山浩之氏によるミニ講義を行った。



(3) 検証・評価

2月12日のAcademicDay Finalの後に行った次のアンケート結果より、4月からの取り組みについての効果を検証・評価する。

【アンケートの質問と結果(選択式)】

質問1 グループでの課題探究のテーマ設定でメンバーと議論する際に、自らの意見を述べましたか。

- ・ほとんどできた 180名
- ・一部出来た 75名
- ・あまりできなかった 4名
- ・全くできなかった 0名

質問2 グループでの課題探究でメンバーと議論する際に、根拠をもって話しましたか。

- ・ほとんどできた 120名
- ・一部出来た 125名
- ・あまりできなかった 14名
- ・全くできなかった 0名

質問3 課題探究のテーマは、挑戦的な取り組みだと思いますか。

- ・非常にそう思う 120名
- ・ややそう思う 119名
- ・あまりそう思わない 20名
- ・全くそう思わない 0名

中学3年では高校1年で行う探究活動の計画書をしっかりと作成することが最終的な目標となる。特に生徒たちにとってはテーマの設定が難易度の高い作業となっている。中学3年時の活動内容もそれらを行うためのサポートとなるように計画したものである。

アンケートの質問1はグループ内で自分の意見をしっかりと他者に伝えることができたかを質問したものである。多くの生徒が「ほとんどできた」または「一部できた」を選択した。またアンケートの質問2では他人に説明するにあたって科学的な裏付けという根拠をもって説明できたかを質問した。こちらも多くの生徒が「ほとんどできた」または「一部できた」を選択した。これらの結果より、大部分の生徒はグループ内でしっかりと科学的に思考して議論することができたと考えられる。アンケートの質問3では生徒にとってより難しいテーマに取り組んでいるかを質問した。こちらもほとんどの生徒が「非常にそう思う」または「ややそう思う」を選択した。大部分の生徒は難しくより質の高いテーマに取り組もうとしていること考えられる。

以上より、この1年間の取り組みによって生徒たちは科学的思考力が増し、課題探究の質が向上したと考えられる。

【高校1年】本格的な課題探究の開始

(1)ねらいと目標

自ら設定した課題について、グループで年間を通した探究活動を行う。中学3年時に定めた各グループのテーマ・仮説の検証を行う。実験と検証を重ねることで、仮説から検証・考察のサイクルを何度も回すことが可能となり、研究の一連の流れを身につける。予定通りに検証できない場合に、グループメンバーやTA・外部連携者等、他者との議論や協働を通して、主体的・創造的に挑戦できる力を身につけることが可能となる。前提として、うまくいかなかったときの思考が重要となる。このような経験を通して、本校が目指す志力を身につけていく。

(2)指導体制(前述の設定の表にある指導体制でも触れているが、より詳細な内容をここでは記載)

理科以外の学年の教員全員11人がゼミ担当者となり、それぞれ5～7グループを担当する。ゼミ担当者の教諭は、自分が担当するグループの進捗状況を確認しながら、生徒の活動を促進するようなファシリテーターとなるが、応えられる専門的な内容の質問・相談には積極的に対応する。適宜、大学や研究所などの専門機関とも連携・調整し、生徒の課題探究が深まるように後押しする。理科の教員は、課題探究の時間は実験室に常駐し、生徒実験の管理・指導を行う。クラウドを利用した本校独自の探究支援サイトを利用し、生徒の活動を促進させる。また、JAMSTEC等の専門機関の協力も得て、先端研究の課題探究に取り組めるようにする。

①ゼミ担当教諭 高校1年教諭10名

物理分野4ゼミ：体育科教諭1名、化学：家庭科教諭1名、英語科教諭2名(1名は生物分野と兼任)

生物分野4ゼミ：英語科教諭1名、社会科教諭1名、国語科教諭1名、体育科教諭1名

数学分野2ゼミ：数学科教諭2名(1名は地学分野と兼任)

地学分野1ゼミ：数学科教諭1名

情報分野1ゼミ：情報科教諭1名

②実験室担当教諭 高校1年理科教諭2名+学年外の理科教諭3名

物理実験室：理科教諭1名

化学実験室：理科教諭2名(1名は学年所属ではない理科教諭)

生物実験室：理科教諭2名(2名は学年所属ではない理科教諭)

③生徒の課題探究に対してのアドバイスや生徒の実験補助等 TA(48名、本校卒業生)

(3)活動内容(令和6年度と5年度で取り組み内容はほぼ同じ)

①課題探究に取り組む上でのガイダンス(4月)

4月の最初の授業ではガイダンスを実施した。年間の活動計画やMicrosoft Teams(教員対生徒及び生徒間の情報共有に利用)、および、探究支援サイト(探究計画書の作成や実験室の予約、物品の購入及び利用申請)の利用方法などに関する説明を行った。

②探究活動(1学期)

各グループ探究活動に取り組んだ。通信や諸連絡を通じて、①のガイダンス内容を深めるほか、各グループ少なくとも1回は実験室で実験を行えるように声かけを行った。

<通信(CL通信)の主な内容>

- ・年間スケジュール、探究で用いるツール、主な成果物(提出物)
- ・実験室予約の流れ、化学室のルール(諸注意、保管、廃液など)、生物室のルール(動物愛護の観点など)
- ・JAMSTECなどの各種協力、SSH生徒研究発表会見学
- ・1学期の残り時数確認、夏休みの実験計画への促進
- ・夏休みの実験室予約の流れ
- ・ポスター発表のポイント、事前に準備しておくこと

ゼミ毎に締切は異なるが、次の提出物を作成し、ゼミ担当教諭が各班の進捗に応じて助言した。

＜各ゼミ内の提出物＞

- ・構想発表用資料：実験テーマに至るまでの構想，問題点と改善へのアプローチなどをまとめたもの。作成後，各ゼミ内で構想発表会を行うゼミも多い。
- ・探究計画書：実験室で行う実験手順をまとめたもの。実験室担当(理科教員)に見せて安全上の問題や効率面での助言を行う。この計画書を添付することで実験室が予約できる。
- ・探究ノート：いわゆる実験ノート。構想，実験計画，実験結果と考察など，ポスターでは説明しきれないすべてを記述するように指導している。各ゼミで1か月～3か月に1度は提出させている。
- ・AcademicDay 1st (中間発表)用ポスターまたはスライド：夏休み後半で締め切りを設定し，9月のAcademicDay 1st (中間発表)に備える。

③夏期休暇

実験室担当教諭が予定を組み，実験可能日の中で生徒たちは計画を立てて実験を進めた。

④探究活動(2学期)および9月 AcademicDay 1st(集中実習, 詳細後述)

9月のAcademicDay 1st(校内発表会)に向けて，夏休み明けにゼミ内で模擬発表会を行った。事前に質疑応答も行ったことで，本番のAcademic Day 1stでは多くのグループが立派に発表していた。当日は全グループがポスター発表，各ゼミから1グループ程度が口頭発表を行った。多くの質問や指摘を受け，その後の活動がより活発になった。10月以降は，各実験室は多数の予約があり，ほぼ満席状態であった。また，12月を中心に，様々な外部発表会(緑岡高校の「英語による科学研究発表会」，東京都SSH指定校合同発表会，Bio Inter-Conferenceなど)に多くの生徒が積極的に参加した。

＜通信(CL通信)の主な内容＞

- ・SSH生徒研究発表会を見学して学んだこと
 - ・対外イベントの紹介，対外イベントに参加することの意義
 - ・各種提出物の確認，冬休みなどの残りのスケジュール
- 各ゼミにおける提出物などは，1学期と同様。

⑤冬期休暇

グループごとに探究活動に関する英文の抄録作成を作成。これをもとに各グループ2月のAcademicDay Final(校内発表会)でポスター発表の冒頭に英語での説明を行った。

⑥探究活動(3学期)および2月 AcademicDay Final(集中実習, 詳細後述)

最終的な実験データの採取，ポスター・スライドの作成，発表の仕方，200字の要約(日本語・英語)などの活動をし，発表に向けた準備を行った。2月のAcademicDay Finalでは全グループがポスター発表，各ゼミから2グループ程度が口頭発表を行った。その後は発表を振り返りつつ，次年度に向けて各グループが探究テーマを再考した。

(4) 検証・評価

- ・課題探究の効果検証…「高校2年の検証・評価」に，高校1年と2年を併せて記載
- ・成果発表会の効果検証…「学年を超えた取組②校内生徒研究発表会(中間発表，最終発表)」(高校3年の課題探究の内容説明の後に記載)に，高校1年と2年を併せて記載

【高校2年】課題探究の充実

(1)ねらいと目標

令和6年度より単位数を増やして実施。理系選択者は、高校1年「科学探究Ⅰ」で取り組んできたものを発展させた課題の探究活動に取り組む。文系選択者は、「科学探究Ⅰ」に続く探究活動か、人文系・社会科学系の探究活動を行う。高校2年次からは個人としての取り組みも可とする。希望者には、インドの高校生と、オンラインで探究活動の成果を英語で発表し、科学的な分野における議論を深める機会も設ける。集中実習では、Ⅰ期から取り組んでいるSTEAM英語に加え、生徒の課題探究の実験方法や検証方法を議論・指導する検証方法指導を行い、理数教員以外の教員も含めた全学的なフォローを行う。また、JAMSTEC等の専門機関の協力に加え、TAのメンター制度も導入し、生徒の課題探究を深化させる。

(2)指導体制(前述の設定の表にある指導体制でも触れているが、より詳細な内容をここでは記載)

高校1年の指導体制と同様である。

①ゼミ担当教諭 高校2年教諭10名

・科学探究(理系)

「物理・化学・生物・地学」分野5ゼミ：国語科教諭1名、保健体育科教諭1名、
英語科教諭2名、社会科教諭1名

「数学・情報」分野3ゼミ：数学科教諭3名

・総合探究(文系)

「社会科学、人文科学、社会実装」分野2ゼミ：国語科教諭1名、社会科教諭1名

②実験室担当教諭 高校2年理科教諭2名＋学年外の理科教諭2名

物理実験室：理科教諭1名

化学実験室：理科教諭2名(1名は学年所属ではない理科教諭)

生物実験室：理科教諭1名(1名は学年所属ではない理科教諭)

③生徒の課題探究に対してのアドバイスや生徒の実験補助等 TA(48名、本校卒業生)

(3)活動内容(令和6年度と5年度で取り組み内容はほぼ同じ)

①構想発表ワークショップ(4月)

ゼミ編成後初めて集合し、一年間の流れの確認など全体のガイダンスを行った。事前に自身の研究要旨(RQ, 研究における現在の課題, 研究概要, 参考文献)をA4・1枚にまとめてゼミ内で共有。ガイダンス後に各自でゼミ内の生徒の要旨を読み、ヒアリングシートを作成し、計画のブラッシュアップを行った。

②検証方法検討ワークショップ(集中実習) 令和6年4月27日(令和5年度 令和5年5月31日)

先輩の残したポスターと論文から、それぞれの分野ごとに参考になる先行事例をとりあげて、検証方法を検討する。個人での検討ののち、グループでも検討を行い、ゼミ内でグループワークの成果を共有する。また、日頃の研究でアドバイスをもらっているゼミの担当教員ではなく、理学科、数学科、情報科などの科学探究Ⅱ・総合探究Ⅱに関わる教科の教員と、各自の探究活動の検証方法について審査する面談を行う。最終的に、探究活動の計画について改善点について話し合い、ゼミ内で発表を行った。

③探究活動(1学期、夏期休暇)

各自探究活動に取り組んだ。活動場所はゼミごとの教室、または、事前に予約をして許可を得た生徒は実験室、生物室、化学室およびその他教室。夏期休暇中の探究活動については、理科教員の予定を把握したうえで事前に予約をする。ゼミ担当の教員は、少なくとも3週間から1ヶ月に1回はすべての生徒と実験ノートを確認しながら面談をし、進捗状況の確認を行った。必要があれば理科教員等の専門性を有する教員へ連絡してもらい、助言を行った。TAからの指導・助言も併せて行った。

科学探究の生徒(理系選択者)はポスター発表及び口頭発表の両方を必須、総合探究の生徒(文系選択者)はポスター発表を必須、希望者は口頭発表とし、夏期休暇が終わるまでに各自準備を行った。

④STEAM 英語(集中実習) 令和6年7月11日(令和5年度 令和5年7月11日)

第I期より実施をしている取り組みである。今年度は外部連携先を株式会社アイエスエイに変え、大幅にリニューアルして、まずアカデミックライティングについての講義を受けて通常のライティングとの違いを学んだうえで、それぞれが2つの実験に取り組み、結果を講義で学んだアカデミックライティングを用いて英語で記述した。実験パートはすべて英語で行い、生徒も講師とのやり取りはすべて英語で行った。実験①ブルーベリーを使って pH-sheet を作成する実験 ②バナナを使って DNA を抽出する実験

⑤探究活動(2学期, 冬期休暇)および9月 AcademicDay 1st(集中実習, 詳細後述)

夏季休暇中に長い時間をかけた実験等も行うことができ、それぞれのグループが何らの結果を出している時期であり、今後の軌道修正のために AcademicDay 1st(校内発表会)で中間発表を行った。当日は全グループがポスター発表、科学探究の全グループと総合探究の希望者が口頭発表を行った。時間ごとに発表者を変えて行い、発表以外の時間は他者(同学年, 他学年)の発表を聞く。聞きに来た生徒は付箋にコメントを記入、また質疑等を行い、発表者にフィードバックを行った。発表後、得られたアドバイスや意見を元に、次の計画を練り、課題探究の内容を深めることにつなげていた。また、12月を中心に、様々な外部発表会(第10回「英語による科学研究発表会」、東京都 SSH 指定校合同発表会、Bio Inter-Conference 2024 など)に多くの生徒が積極的に参加した。

⑥クロスカリキュラム(集中実習, 詳細後述) 令和6年12月16日(令和5年度 令和5年12月11日)

課題探究や研究活動を進めていくと、専門分野を超えた学びが必要となる。そこで、クロスカリキュラムに高校2年生全員が取り組み、視野を広げることの価値を学ぶ。詳細は、「クロスカリキュラムに向けて更なる開発・外部発信」の【高校2年 探究「科学探究Ⅱ(理系)」・「総合探究Ⅱ(文系)」(クロスカリキュラム集中実習)】に記載。

⑦探究活動(3学期)および2月 AcademicDay Final(集中実習, 詳細後述)

AcademicDay Final(校内発表会)で、課題探究の集大成としては全グループがポスター発表、科学探究の全グループと総合探究の希望者が口頭発表を行った。また、3学期はこの発表会で得られたフィードバックをさらに加え、全員論文を作成した。昨年度より始まった論文賞も2年目を迎え、よりよい論文を作成できるよう、チェックシートの項目を確認しながら推敲する生徒も多くみられるようになった。また、探究支援サイトに受賞論文を掲載することで、論文執筆に向けた生徒のモチベーションも高まっている。

(4) 検証・評価

・集中実習(AcademicDay 1st および Final(校内発表会))の効果検証

…「学年を超えた取組②校内生徒研究発表会」に記載

・集中実習(クロスカリキュラム)

…「クロスカリキュラムに向けて更なる開発・外部発信」に記載

・集中実習(検証方法検討ワークショップ) ※アンケート結果は次ページに記載

昨年同様4つの質問すべてでとても役に立つ、多少役に立つと答えた生徒の合計が9割近くに達しており、今年度も生徒の満足度が非常に高かった。特に今年度は先行事例を使って検証方法を検討したことが自分の検証方法のブラッシュアップにとっても役立ったと答えた生徒が20名、割合にして8.38%増加した。これは面談でフィードバックをもらうことで検証方法をブラッシュアップするだけでなく、先行事例を使って検証方法を検討したことで自ら検証方法を検討しブラッシュアップできたと感じる生徒が増えたことの表れであり、自ら検証方法を検討し、ブラッシュアップする能力が高まれば、研究の途中での軌道修正においてもこのスキルと役立てられるため、非常に有意義な機会となった。

・集中実習(STEAM 英語) ※アンケート結果が次ページに記載

STEAM 英語を楽しく学ぶことができたという生徒が9割5分を超え、科学的な事象を英語で記述する力の伸びを感じた生徒も9割を超えた。サイエンスを英語で表現することのハードルが下がったと答えた生徒も7割5分を超えており、今回のリニューアルにより、サイエンスを英語で表現するハードルを下げるという本プログラムの狙いをしっかりと達成できたと考えている。

検証方法検討ワークショップのアンケート結果

2023 年度アンケート結果 (N=228)

| このワークショップは検証方法検討に役立ちましたか？ | | |
|--|-------|--------|
| とても役立つ | 111人 | 48.68% |
| 多少役立つ | 104人 | 45.61% |
| どちらでもない | 11人 | 4.82% |
| あまり役に立たない | 2人 | 0.88% |
| 先行事例を使って検証方法について検討したことは自分の検証方法のブラッシュアップに役立ちましたか？ | | |
| とても役立つ | 84人 | 36.84% |
| 多少役立つ | 120人 | 52.63% |
| どちらでもない | 8.33人 | 8.33% |
| あまり役に立たない | 2.19人 | 2.19% |
| 審査面談でもらったフィードバックは自分の検証方法のブラッシュアップに役立ちましたか？ | | |
| とても役立つ | 145人 | 63.60% |
| 多少役立つ | 67人 | 29.39% |
| どちらでもない | 12人 | 5.26% |
| あまり役に立たない | 4人 | 1.75% |
| この集中実習は今後の研究に向けて励みとなりましたか？ | | |
| とてもなった | 118人 | 51.75% |
| 多少なった | 93人 | 40.79% |
| どちらでもない | 14人 | 6.14% |
| あまりならなかった | 3人 | 1.32% |

2024 年度アンケート結果 (N=230)

| このワークショップは検証方法検討に役立ちましたか？ | | |
|--|------|--------|
| とても役立つ | 117人 | 50.87% |
| 多少役立つ | 101人 | 43.91% |
| どちらでもない | 10人 | 4.35% |
| あまり役に立たない | 2人 | 0.87% |
| 先行事例を使って検証方法について検討したことは自分の検証方法のブラッシュアップに役立ちましたか？ | | |
| とても役立つ | 104人 | 45.22% |
| 多少役立つ | 99人 | 43.04% |
| どちらでもない | 22人 | 9.57% |
| あまり役に立たない | 5人 | 2.17% |
| 審査面談でもらったフィードバックは自分の検証方法のブラッシュアップに役立ちましたか？ | | |
| とても役立つ | 139人 | 60.43% |
| 多少役立つ | 75人 | 32.61% |
| どちらでもない | 9人 | 3.91% |
| あまり役に立たない | 7人 | 3.04% |
| この集中実習は今後の研究に向けて励みとなりましたか？ | | |
| とてもなった | 119人 | 51.74% |
| 多少なった | 91人 | 39.57% |
| どちらでもない | 15人 | 6.52% |
| あまりならなかった | 5人 | 2.17% |

STEAM 英語のアンケート結果 (N=228)

| STEAM英語集中実習は楽しんでまなぶことができましたか | |
|------------------------------|--------|
| はい | 96.93% |
| いいえ | 3.07% |
| 英語の力は伸びたと思いますか | |
| 非常に感じる | 10.09% |
| やや伸びたと感じる | 67.98% |
| 特に伸びたと感じない | 21.93% |
| 英語の知識は増えたと思いますか | |
| 非常に感じる | 22.37% |
| やや伸びたと感じる | 73.25% |
| 特に伸びたと感じない | 4.39% |
| 科学的な事象を英語で記述する力は伸びたと感じますか | |
| 非常に感じる | 25.44% |
| やや伸びたと感じる | 65.79% |
| 特に伸びたと感じない | 8.77% |
| 科学に対する興味・関心は増えましたか | |
| 非常に感じる | 21.49% |
| やや伸びたと感じる | 53.07% |
| 特に伸びたと感じない | 25.44% |
| 今回の実験内容をより高度にした内容を望みますか | |
| はい | 55.26% |
| いいえ | 44.74% |
| サイエンスを英語で表現することのハードルは下がりましたか | |
| はい | 75.33% |
| いいえ | 24.67% |

・課題探究の効果検証(アンケート結果のデータは「実施の効果とその評価」に記載)

「高校1,2年生対象のSSHアンケート調査」をもとに実施の効果とその評価について記載する。また、評価検証で指導助言をいただいている東京大学・片山氏のI期での意見を参考に、アンケート内容の文言は年度で変化がないように統一して実施している。アンケートでは、各質問項目を、「〇〇をしましたか」といった行動(質問①)と「〇〇の気持ちはありましたか」という気持ち(質問②)に分けて、高校1年生と高校2年生に対して課題探究の取り組みの意識調査を行った。

まずは、全体的な傾向として、「課題探究で、挑戦的な取り組みをしましたか。」に対する質問では高校1年で肯定的な回答(①ほとんどできた①一部できた②非常にそう思う②ややそう思う)が9割を下回ったが、それを除くすべての質問では高校1年、2年とも9割以上が肯定的な回答をしている。このことから、高校1年、高校2年全体で取り組む課題探究は、概ね効果的に取り組んでいることがわかる。また、肯定的な回答をした人数の割合は、質問②での気持ちの方が質問①の行動よりも大きい。このことから、それぞれの質問に対しての肯定的な気持ちはあるが、実行に移せなかった生徒が多くいることがわかる。これは、本校の特性として、まず行動をするという生徒が少ないことが言える。

次に、アンケートでの最後の2つの質問「グループでの課題探究でメンバーと議論する際に、根拠をもって話しましたか。(話す気持ちはありましたか。)」および「課題探究で、挑戦的な取り組みをしましたか。(気持ちはありましたか。)」は、それ他の質問と比べると、質問①の「ほとんどできた」や質問②の「非常にそう思う」の回答者数が少ないことも、昨年同様の特徴となる。この点について、少し掘り下げておきたい。

まずは、後者の「課題探究で、挑戦的な取り組みをしましたか。(気持ちはありましたか。)」について分析を行う。「実施の効果とその評価」に記載した卒業生TAアンケートを見ると、「自分が高校在学中に課題探究をしていたときよりも、生徒の検証の質は上がった(あるいは下がった)と思いますか。」の質問に対して、ほとんどの卒業生が「生徒の検証の質は上がった」と回答している。このことから、生徒自身はそう感じていなくとも、年を追うごとに生徒の実験方法や検証等のスキルは向上している。また、令和6年度には、高校1年の集中実習で取り組んだテキストマイニングを利用するなど、課題探究を高度化する授業の効果も表れ始めている。Ⅱ期では中学から連続する課題探究を意識して取り組んでいるが、この流れはⅠ期4年目の中学3年生(現在の高校3年生)から始めている。そのため、Ⅰ期4年目から中学時代に校内成果発表会であるAcademicDayで、中学生は高校生の口頭発表を全員聞くようにしている。中学段階から高校生が取り組む探究の仮説やその検証方法などを目にし、高校生の取り組んだ高いレベルの検証方法に触れ、先輩が取り組んだ実験や検証の上に積み上げていく生徒が多い。そのため、挑戦的な取り組みとなると敷居が上がっている可能性もあるのではないかと推察される。

次に「グループでの課題探究でメンバーと議論する際に、根拠をもって話しましたか。(話す気持ちはありましたか。)」の質問についての分析を行う。「実施の効果とその評価」の生徒アンケートで、回答として「①ほとんどできた②非常にそう思う」の欄において、青色で示した箇所を見てほしい。昨年度のデータと比較をすると、高校1年生は昨年度と変わりはないが、高校2年生で質問①の「ほとんどできた」や質問②の「非常にそう思う」の回答者数が10%以上減っている。この質問以外にも、「課題探究で、データを用いて検証・調査や考察を行いましたか。(行う気持ちはありましたか。)」や「グループでの課題探究の際に、自分の役割を意識して取り組みましたか。」において、高校2年生で質問①での「ほとんどできた」、質問②での「非常にそう思う」の回答者数が10%以上減っている。次に、回答として「①ほとんどできた②非常にそう思う」の欄において、オレンジ色で示した箇所を見てほしい。「グループでの課題探究の際に、グループの中で主体的に取り組みましたか。(取り組む気持ちはありましたか。)」で、高校1年生は昨年度より増えていることがわかる。これらの質問は、青色やオレンジ色がついていないところでは昨年度と比べて大きな変化はない。

課題探究は年によって大きく制度は変えていないため、これらの質問に対する回答結果の変化は、別の要素が原因として考えられる。具体的な要因までは特定できないが、令和5年度より2か年にわたり高校2年生対象に実施しているAiGrowというコンピテンシーを測定するアセスメントで別の側面から検証してみる。令和5年度は高校1年5月・9月・2月、令和6年度は高校2年5月・9月・2月および高校1年6月・9月・2月にAiGrowで測定を行った。まずは、高校2年生のAiGrowでの結果を見ると、2023年度高校1年および2024年度高校2年の経過分析において、校内SSH推進委員会で卒業生に身につけさせたい資質・能力として設定しているT-Competencyの数値が、高校2年の5月までは順調に伸びてきているが、高校2年の9月から下降していることがわかる。また、2023年度高校1年および2024年度高校1年の過年度比較では、2024年度高校1年の方が主体性・挑戦力を中心に2023年度高校1年より高い結果となっている。この結果と生徒アンケートを見比べると、似た傾向があることがわかる。この点を踏まえても、2024年度の高校2年生は前向きに取り組む気持ちが全体的に弱まり、高校1年生は向上したと考えられる。今後、数年にわたりAiGorwで同じような傾向が見て取れるようであれば、資質・能力の数値の増減をみることで、「課題探究で、データを用いて検証・調査や考察を行う」というサイエンスに取り組む上で重要な行動に影響与える資質・能力が考察できる可能性が出てきた。この質問項目での高校2年生の数値結果の減少は改善を図りたい部分ではあるが、前述のような資質・能力との関連性について考察できる可能性を示してくれた点は、今後に生かしていきたい。

AiGrow 学校コンピテンシー分布

・2023 年度高校 1 年および 2024 年度高校 2 年の経過分析

SN-1…2023 年度高校 1 年 5 月実施 (N=255)

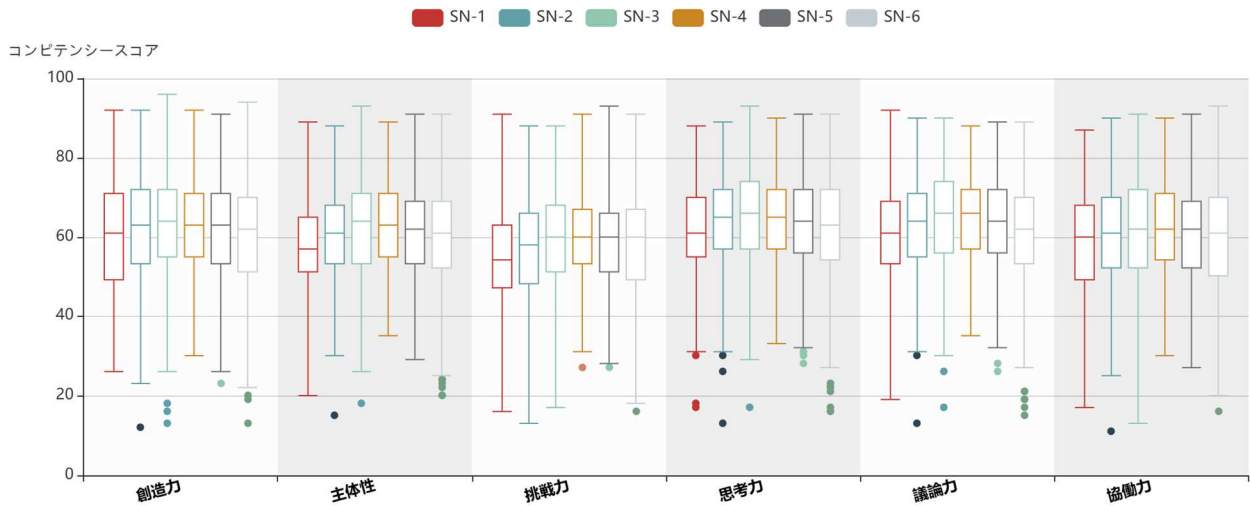
SN-4…2024 年度高校 2 年 5 月実施 (N=250)

SN-2…2023 年度高校 1 年 9 月実施 (N=252)

SN-5…2024 年度高校 2 年 9 月実施 (N=250)

SN-2…2023 年度高校 1 年 2 月実施 (N=252)

SN-6…2024 年度高校 2 年 2 月実施 (N=250)



・2023 年度高校 1 年および 2024 年度高校 1 年の過年度比較

SN-1…2023 年度高校 1 年 5 月実施 (N=255)

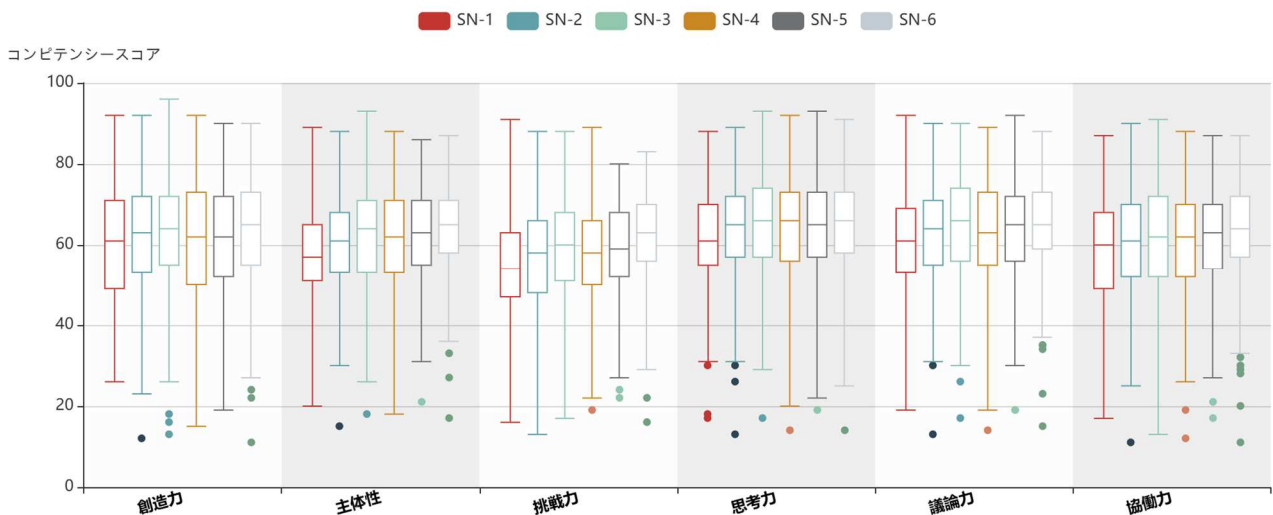
SN-4…2024 年度高校 1 年 6 月実施 (N=264)

SN-2…2023 年度高校 1 年 9 月実施 (N=252)

SN-5…2024 年度高校 1 年 9 月実施 (N=263)

SN-2…2023 年度高校 1 年 2 月実施 (N=252)

SN-6…2024 年度高校 1 年 2 月実施 (N=264)



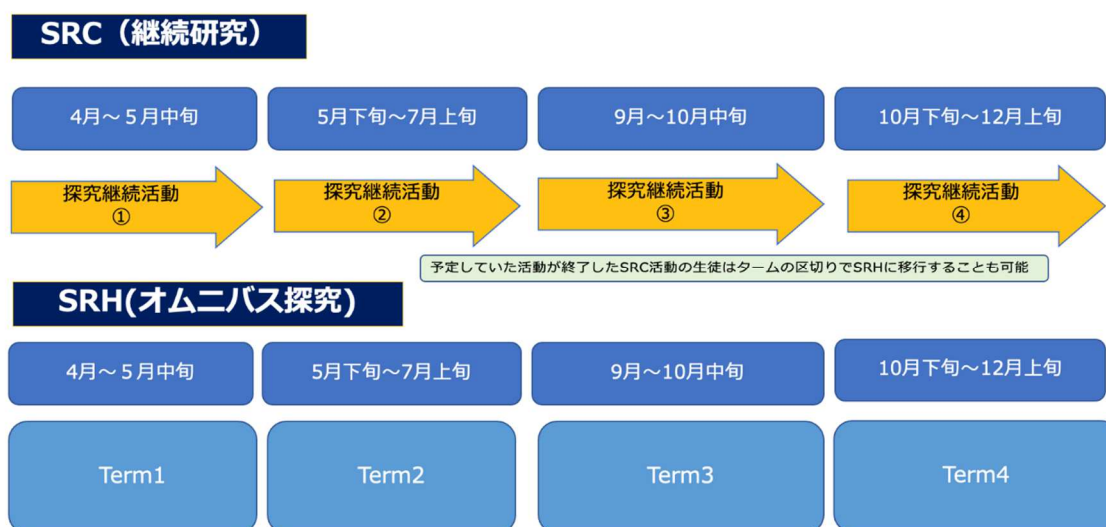
【高校3年】課題探究の深化・高度化

(1)ねらいと目標

理系選択者は SRC, SRH の 2 系統に分かれて課題探究に取り組む。SRC では継続して課題探究に取り組み、SRH は理数の教員によるテーマ設定型の探究活動で、高度な問題解決や教科を横断した知識を用いた課題探究に取り組む。SRH は継続的に課題探究に取り組み、大学でも継続して研究を続ける生徒の育成につなげることで、将来の科学技術人材の育成にむけた意識の醸成を目指す。SRH は、難易度の高い課題に対して、知識・技能を活用して、教科を横断した総合的な思考や全体を俯瞰する思考等を伸ばして、サイエンスの奥深さや面白さを再確認するとともに、大学での高度な学びに接続していく。

(2)活動内容・指導体制

令和6年度より始まった高校3年の理系選択者対象の課題探究となる。高校3年生の2学期末までを4つのTerm(ターム)に区切り、SRHは最大で4種類のテーマに取り組むことができるようにする。そのため、SRH各テーマは5,6回の授業を1つのまとまりで完結出来るような構成にしている。テーマは全部で6種類あり、複数の教科・科目に取り組むことが可能となる。また、SRCは、取り組んでいる課題探究の区切りがあった場合は、タームの区切りでSRHに変更することを可能とする。(SRHからSRCへの変更は不可)



■SRHのテーマ 数学(2テーマ)、情報(1テーマ)、理科(化学、物理、生物)の合計6テーマ

①数学「世界地図の数理」 担当：数学教諭1名

地理(社会)で学んだメルカトル図法では面積が見た目と異なる。この点を数学Ⅲおよび大学で学ぶ数学を活用して解明する。さらには、地球の上を周回している人工衛星の軌道をメルカトル図法にプロットしてできる曲線についても考察を深める。

②数学「虹の数理」 担当：数学教諭1名

物理で学ぶスネルの法則をモデル化し、スネルの法則を数学的に証明・解明した後、虹が見える現象をスネルの法則を前提に、数式を用いて解析し、虹の起こる現象を解明する。数学Ⅲで学ぶ微分法・積分法を最大限に利用するだけでなく、作業にはICTツールも利用して、視覚的にも理解を深める。さらに、虹の発生機構が理解できたら、虹はどのような曲線なのかを、空間把握の観点から数学的に解明する。

③情報「情報技術と数学」 担当：情報教諭1名

数学的知識(三角関数・二次関数・微分積分・整数・ベクトル・虚数)を用いたプログラミングを題材とし、これまで数学で学習してきた内容がどのように我々の身の回りで使われているのか、その一端を垣間見る。利用するプログラミング言語は、Pythonを利用。

④化学「シクロデキストリンからみる超分子化学の基礎と社会への応用」 担当：理科教諭1名

6～8個程度の α -グルコースが縮合して環状につながったシクロデキストリンのおもしろい構造と特性を学び、利用例を紹介した後、分子模型を使って構造の理解を深め、新しい超分子のデザインを行う。

⑤物理「振動現象の微分方程式と複素数」 担当：理科教諭1名

高校数学で学ぶ複素数平面が、物理ではどのような意味をもつのか考察していく。微分方程式の一般解から、どのようにして振動現象の特解を決定するかを考察する。扱う振動現象は単振動や交流回路となる。

⑥生物「sim river と生物学オリンピックの問題を通じて、大学における学習や研究の一端を知る」

担当：理科教諭1名

『sim river』を用いて、環境問題の評価方法について学ぶ。川の水質を、ケイソウを用いて評価する方法を知り、大学の研究を具体的にイメージしやすくする。また、生物学オリンピックの問題を通じて考察問題に挑戦し、大学で求められている能力について考える。

■SRCに取り組む生徒 合計21名

令和6年度の生徒は、全員がTerm4まで継続してSRHに取り組み、途中でSRCへの変更した者はいなかった。課題探究のテーマは、全員が高校2年からの継続テーマに取り組んだ。実施に当たり、高校2年生の課題探究の時間を同じ時間に設定し、実験室を利用する場合には、高校2年生の実験室担当の教員が指導を行った。また、論文をまとめる等実験を伴わない活動については、高校3年の理科担当の教諭が指導を行った。

(3)検証・評価

・SRHについて

アンケート結果からもわかる通り、かなり難易度の高い課題に挑戦したプログラムであるが、生徒はしっかりと挑戦的に取り組み、内容の理解はかなり得られている。そして、狙いの一つである教科を横断した総合的な思考という観点については、「自然現象や他分野で、様々な教科が活用されているか感じましたか。」という質問に対して、全体的には92%と大半の生徒が、課題解決にはサイエンスを含め多岐にわたる教科の利用が必要とされることを感じていることがわかる。また、「この取り組みで自分がより深く専門分野を学んでいくことで、世の中の未知の領域を解明したいと思いませんか。」に対しては、約75%の生徒が、将来の科学技術人材の育成にむけた意識の醸成にはある程度の効果があるプログラムであると考えられる。また、物理および数学では、高校での知識を超えて、大学での学びも取り入れているため、大学での高度な学びに接続するよい経験となったと考える。

●2024年度高校3年理系SRH選択者対象アンケート

質問①取り組みは楽しめましたか

質問②自分が取り組んだ内容は理解できましたか

質問③自分が取り組んだ内容は難しかったですか。

質問④自然現象や他分野で、様々な教科が活用されているか感じましたか。

質問⑤この取り組みで自分がより深く専門分野を学んでいくことで、世の中の未知の領域を解明したいと思いませんか。

高校3年SRH選択者(151名対象)

| プログラム | 選択者 | 質問① | | 質問② | | 質問③ | | 質問④ | | 質問⑤ | |
|---|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | | はい | いいえ | はい | いいえ | はい | いいえ | はい | いいえ | はい | いいえ |
| 数学「世界地図の教理」 | 105 | 100 | 5 | 100 | 5 | 99 | 6 | 98 | 7 | 71 | 34 |
| 数学「虹の教理」 | 135 | 128 | 7 | 128 | 7 | 123 | 12 | 130 | 5 | 102 | 33 |
| 情報「情報技術と数学」 | 87 | 76 | 11 | 70 | 17 | 81 | 6 | 80 | 7 | 67 | 20 |
| 化学「シクロデキストリンからみる超分子化学の基礎と社会への応用」 | 125 | 121 | 4 | 122 | 3 | 90 | 35 | 115 | 10 | 100 | 25 |
| 物理「振動現象の微分方程式と複素数」 | 94 | 90 | 4 | 86 | 8 | 90 | 4 | 84 | 10 | 72 | 22 |
| 生物「sim river と生物学オリンピックの問題を通じて、大学における学習や研究の一端を知る」 | 42 | 42 | | 42 | | 28 | 14 | 34 | 8 | 28 | 14 |
| 全体 | 588 | 557 | 31 | 548 | 40 | 511 | 77 | 541 | 47 | 440 | 148 |
| | | 94.7% | 5.3% | 93.2% | 6.8% | 86.9% | 13.1% | 92.0% | 8.0% | 74.8% | 25.2% |

・SRCについて

本校の在学中に育成したい資質・能力について、主体性・挑戦力・創造力・議論力・思考力・協働力の6つを「T-Competency」と称し、課題探究を通してそれらの資質・能力が培われたかアンケート調査を実施した。高校3年生でSRCに取り組んだ高校3年生は、高校3年間課題探究に取り組んだ生徒となる。最も長い期間課題探究に取り組んだ生徒が、どのような意識であるのか調査した。

まずは、「高校1年のはじめと比べて、高校3年間の課題探究を通して、次の6項目の能力がどのように変化したか」に対しては、創造力を除く5つで非常に伸びたと回答した生徒が最も多い。創造力だけがどのような力なのかイメージがしづらかったのか、やや伸びたという回答が最多であった。創造力を除いては、SRCで課題探究に取り組んだ生徒は、6つのコンピテンシーは高校1年のはじめと比べて伸びたと感じていることがわかる。

次に、課題探究で取り組んだテーマを卒業しても継続して続けたいか調査を行ったところ、17人中11人(65%)の生徒が、継続したい意思があるということであった。継続しないと断言したものが1名で残りが検討中と回答していることから、これまでに取り組んだテーマを大学に入っても続けて研究する可能性が高いことがわかる。このことから、高校3年間続けることができる課題探究は、将来の科学人材育成に寄与する取り組みになる可能性が高いことがわかる。また、「3年間実施した課題研究に対して、どの学年での研究が充実していましたか。」の結果からも、高校3年でも継続して課題探究に取り組むには、高校2年生までにある程度研究内容が深まっていないと、見通しが悪く継続を希望しないと考えられる。そのため、高2までに外部の方から指導助言を受けていたのかを調べたところ、17人中11名(65%)の生徒が、指導助言を受けていることがわかる。2023年に外部の方に指導・助言を受けて課題探究に取り組んでいた生徒が小数であることを考えると、外部と連携して課題探究に取り組むことは、高校3年まで継続して探究に取り組み、高度化につなげる可能性が高いことがわかる。

●高校3年 SRC 選択者アンケート(2024年12月実施, N=17)

高校1年のはじめと比べて、高校3年間の課題探究を通して、次の6項目の能力がどのように変化したか、回答してください。

| | 創造力 | 主体性 | 挑戦力 | 思考力 | 議論力 | 協働力 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 非常に伸びた | 5 | 11 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| やや伸びた | 11 | 6 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 変化なし (空白) | 1 | | 1 | | | |
| 合計 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |

これまで取り組んだ研究テーマに、継続して取り組みたいと思いますか

| | |
|-----|----|
| はい | 11 |
| いいえ | 1 |
| 検討中 | 5 |
| 合計 | 17 |

3年間実施した課題研究に対して、どの学年での研究が充実していましたか。充実していた順に並べかえてください。

| | |
|----------------|----|
| 高校2年⇒高校1年⇒高校3年 | 1 |
| 高校2年⇒高校1年⇒高校3年 | 2 |
| 高校2年⇒高校3年⇒高校1年 | 11 |
| 高校3年⇒高校1年⇒高校2年 | 1 |
| 高校3年⇒高校2年⇒高校1年 | 2 |
| 合計 | 17 |

探究活動に取り組む際に、大学や研究所などの外部の方に指導・助言をもらっていましたか

| | |
|-----------|----|
| 高1のみ | |
| 高2のみ | 6 |
| 高3のみ | |
| 高1+高2 | 2 |
| 高2+高3 | 3 |
| 外部の指導助言なし | 6 |
| 合計 | 17 |

【学年を超えた取組】

①探究 Basic(教育課程表に属さない活動)

(1)ねらいと目標

探究活動に本格的に取り組み始める前である中学生のうちに、課題設定から成果発表までの一連の探究活動の流れを経験することで、高校の3年間で取り組む探究活動をより充実したものとできるようにする。また、成果発表会である「AcademicDay」において様々な立場の聴衆からのフィードバックを受けることを通じて視野を広げる。

(2)設定

中学1, 2, 3年生(希望者)

指導体制…(令和6年度)教員41名(令和5年度 教員47名)

上記の人数の教員が担当者として、生徒の進捗状況を管理し、研究活動を促す。

(3)活動内容

4月に課題設定を行い、5月から「AcademicDay 1st」(9月)まで各自で探究計画を立てて活動する。「AcademicDay 1st」でのフィードバック等を経て、さらに内容を深めたい生徒については継続して活動を行い、「AcademicDay Final」(2月)での最終成果発表に臨む。多くの参加生徒にとって初めての探究活動となるため、指導体制として各チームに指導教員を置き、活動の進め方についての助言、発表に用いるポスター作成にあたっての指導を行う。

②AcademicDay 校内生徒研究発表会(中間発表, 最終発表)

(1)ねらいと目標

中間成果発表会は、課題探究の研究の途中段階ではあるが、外部来訪者(外部指導者やSSH校教員など)、教員、卒業生TA、在校生、保護者に向けて発表を行い、自分の研究に関する新たな視座を獲得することを目指す。最終成果発表会は、高校1年生、高校2年生は今年度取り組んだ探究活動の集大成の発表という位置づけとなる。また、複数の活動で連携しているインド女子高Uttam School for Girlsの生徒の発表(対面・オンライン)を行う。これにより、英語でのコミュニケーション能力向上も図れる。

見学者として参加する中学生に、発表する姿のみならず、口頭発表の進行や、運営に意欲的に取り組む姿を通して模範を示し、探究活動のバトンを次年度に渡していく。また、令和6年度より始めた受験生ガイドツアーは、本校の成果発表会に小学生の希望者が参加できるものである。受験生ガイドツアーは本校の高校生が小学生にポスター発表の雰囲気味わってもらい、研究活動への興味関心を持ってもらうこと、そして、本校生徒が小学生に説明するためには、内容を分かりやすく説明する必要があるため、内容を十分に理解し、言語化する能力が向上することが期待できる。

(2)設定

中学1年生～高校2年生まで全員参加。

発表者：高校1年生全員、高校2年生全員、探究Basic参加者(中学生希望者)

各種外部イベント参加者(希望者)

聴講者：外部連携者、他SSH校教員、教員、卒業生TA、保護者、在校生、他校生徒

指導体制…全教員が生徒の成果発表を聞き、指導・助言を行う。

(3)活動内容

中間成果発表会(AcademicDay 1st(9月), 中1～高2全員参加)(発表件数:計401件)

①発表について

発表者はA時間からD時間(各40分)の中の指定された時間帯で発表。

- ・高校1年生、2年生による探究活動の口頭発表(105件)およびポスター発表(185件)
- ・中学生の任意参加者による課題探究のポスター発表(90件)
- ・グローバルプログラムや課外活動などに参加した生徒によるポスター発表(30件)

②発表者に対する評価・フィードバック

発表者は質疑応答に加え、発表に対するコメントを記入した付箋を見学者にポスターのボードに貼り付けてもらう方法で、フィードバックを得た。A～D時間の発表を終えた後、それぞれがフィードバックを基に振り返りを行った。

最終成果発表会 (AcademicDay Final (2月), 中1～高2 全員参加) (発表件数: 計 400 件)

①発表について

発表者は、午前の時間帯 (A 時間から E 時間) と午後の時間帯 (F 時間) の割り振られた時間帯で発表した。SSH 第Ⅱ期でグローバルプログラムや外部イベントで新規の試みや開催が増えたため、それらの発表の場を設け午後にも発表時間を設定した。

A 時間から E 時間 (全学年対象)

- ・高校1年生, 2年生による探究活動の口頭発表(109件)およびポスター発表(173件)
- ・中学生の任意参加者による課題探究のポスター発表(47件)
- ・グローバルプログラムや外部プログラムに参加した生徒によるポスター発表(68件)

F 時間 (高校1年生, 2年生のみ聴講)

- ・インドの女子校 Uttam School for Girls との SSH 連携プログラム参加者による英語の口頭発表(3件)

②発表者に対する評価・フィードバック

質疑応答の他に、中学生はフィードバック用紙(いいね!シート)を用いて発表にコメントし、高校生はルーブリック評価シート(科学探究版, 総合探究版の2種類)で生徒が相互評価を行った。

③高校1年生希望者のための引き継ぎ相談会

高校2年生の研究を引き継ぎたい高校1年生希望者が直接高校2年生から説明を受ける場である。発表だけでは得られない情報や引き継ぎにあたってのアドバイスを得られるよう、高校2年生は探究ノートや手元にある資料を使って相談にのる。

(4)検証・考察

高1・高2両学年で、9割を超える生徒が発表後の質疑応答やフィードバックを役に立つと回答しており、発表の機会があることによって研究をブラッシュアップできることを実感している。口頭発表の座長や受験生ガイドなどの運営に携わった生徒に対する質問でも9割近い生徒が意義を見出していることが分かった。このような上級生の姿勢に刺激を受けて進んで運営に関する役割を引き受けようとする生徒も増えてきた。

<個々の取り組みについて>

・受験生ガイドツアーの開催

本校の探究活動の取り組みを広く多くの人に知ってもらうことを目的に、今年度初めて受験生と保護者向けにガイドツアーを開催し、高校生が中間発表を案内しながら研究について紹介するという試みを行った。ポスター発表での発表とは違い、相手を意識してわかりやすく伝えることに難しさを感じた生徒も多かったようだが、活動からの学びを自分の言葉で伝える貴重な機会となった。

・インドの生徒との合同のポスターセッション

これまでオンラインの科学交流などでつながりを深めてきたインドの Uttam School for Girls の生徒6名が中間発表に合わせて来日し、3件のポスター発表を行った。本校生徒の英語ポスター発表もあり、お互いの研究に対する積極的な質疑応答がみられた。今回のきっかけに交流をきっかけに12月の訪印ツアー参加を決意した生徒もおり、オンラインでは得られない交流の体験が生徒の行動変容に大きな影響を及ぼすことが見て取れる。

・要約集, A4 要旨集の作成

聞き手が積極的に参加したくなる仕組みを作ることを目標に、最終成果発表会では、全発表者の発表概要を記載した要約集を作成し、2週間前から生徒が閲覧できるようにした。また、高校2年生

の研究については全件分の A4 要旨集を作成し、高校生の探究の連絡版に掲載した。聴講に来る生徒が興味関心を持ったことについての視野を広げられるだけでなく、発表者も目的意識を持って聴きに来た生徒からより充実したフィードバックを受けることができるというメリットもある。高2の要旨集を公開することで、高2の探究の引継ぎを検討している生徒も活用できる資料にもなった。

当日の振り返りの時間に高校1・2年生を対象に行ったアンケートの結果は以下の通り

2024年度（高2 N=213）

| | | | | |
|-----------------------------------|------------------|----------------|------------------|-------------------|
| 発表後の口頭での質疑応答（フィードバック）はいかがでしたか？ | とても役立つ 66.7% | 多少役立つ 28.6% | どちらでもない 2.8% | あまり役立たない 1.9% |
| 発表でもらった付箋のフィードバックはいかがでしたか？ | とても役立つ 54.9% | 多少役立つ 38.5% | どちらでもない 5.2% | あまり役立たない 1.4% |
| 発表は今後の研究に向けて励みとなりましたか？ | とてもなった 66.2% | 多少なった 30.1% | どちらでもない 1.9% | あまりならなかった 0.9% |
| 自分の発表の準備はどの程度できましたか？ | とてもしっかり 15.0% | ある程度 50.7% | 多少準備不測 30.1% | 準備不足 3.3% |
| 自分の発表の満足度はいかがでしたか？ | とても満足 21.1% | 多少満足 58.2% | どちらでもない 15.0% | あまり満足でない 5.6% |
| 口頭・ポスター両形式で発表する意義を感じましたか？(N=197) | とても感じる 45.2% | 多少感じる 33.5% | どちらでもない 13.2% | あまり感じない 8.1% |
| 運営に携わったことは意義深い経験だったと感じますか？(N=102) | とても感じる 59.8% | 多少感じる 28.4% | どちらでもない 6.9% | あまり感じない 5.0% |

2024年度（高1 N=237）

| | | | | |
|----------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 発表後の口頭での質疑応答（フィードバック）はいかがでしたか？ | とても役立つ 65.8% | 多少役立つ 28.3% | どちらでもない 5.9% | あまり役立たない 0% |
| 発表でもらった付箋のフィードバックはいかがでしたか？ | とても役立つ 60.8% | 多少役立つ 33.3% | どちらでもない 3.8% | あまり役立たない 2.1% |
| 発表は今後の研究に向けて励みとなりましたか？ | とてもなった 71.3% | 多少なった 25.3% | どちらでもない 3.0% | あまりならなかった 0.4% |
| 自分の発表の準備はどの程度できましたか？ | とてもしっかり 17.7% | ある程度 59.3% | 多少準備不測 18.5% | 準備不足 4.6% |
| 自分の発表の満足度はいかがでしたか？ | とても満足 15.2% | 多少満足 67.9% | どちらでもない 8.9% | あまり満足でない 8.0% |
| 運営に携わったことは意義深い経験だったと感じますか？(N=66) | とても感じる 80.3% | 多少感じる 13.6% | どちらでもない 6.1% | あまり感じない 0% |

仮説 (研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より、「課題探究に接続するクロスカリキュラム」に該当する内容を抜粋)

仮説③ (高校 3 年) 数学・理科による高いレベルの課題解決に取り組むことで、科学的思考力が向上するだけでなく、科学が社会貢献に寄与することを実感し、科学を学ぶことのモチベーションにつながる。

仮説④ 課題探究と連携をする教科・科目での学習により、課題探究での実践力が増し、内容を深めることが可能となる。併せて、問題解決に対して教科学習も重要であると感じ、教科学習に対する興味・関心が増す。

仮説⑤ 中学 1 年から、サイエンスを英語で学ぶ機会に触れることで、科学技術に関する理解が深まるだけでなく、英語でのコミュニケーション能力が向上し、国際的な場でサイエンスに関する議論や発表する生徒が増える。

研究開発内容・方法・検証

■ 概要

課題探究の深化・高度化を目指して、課題探究と親和性の高い教科・科目において、分析や考察等の課題解決力を高める内容を扱う。これにより、これまでよりも多角的な観点から根拠を明確にして、論理的に議論することが可能となる。また、科学的な知識・技能が深まることで、より科学に対する深い造詣を持ち、科学的思考力の醸成につなげることができる。具体的には、中学 3 年の「理科」と「技術・家庭」、高校 1 年の学校設定科目「探究情報 I」が該当する。

また、新規に取り組む高校 3 年の探究活動「探究・科学考究Ⅲ」は、実践的に課題探究に取り組む授業という位置づけであり、その課題探究の実践に向けて、高校 3 年では数学「探究数学Ⅲ」および理科「物理応用」「化学応用」「生物応用」で知識の習得を行う。これにより、「探究・科学考究Ⅲ」の充実が見込まれる。

加えて、中学 1 年から中学 3 年まで英語で科学を扱うことで、英語で情報を獲得できるようにするだけでなく、また、中学での英語力育成に加えて、高校 1 年で社会課題等を英語で議論できるようにすることで、英語でのコミュニケーション能力・情報発信力が上がり、英語での研究発表できる生徒が増える。

■ 設定 (授業の形態や運用は取組内容に記載)

| 対象学年 | 教科・科目 | 単位数・時間数 | 実施・規模 | 指導体制 |
|--------|-------------------|---------------|---------------|-----------------|
| 中学 3 年 | 技術家庭・技術 | 35 時間(週 1 時間) | 対象学年生徒全員 | 担当：技術科教諭 1 名 |
| 中学 3 年 | 理科・理科 A | 70 時間(週 2 時間) | 対象学年生徒全員 | 担当：理科教諭 2 名 |
| 高校 1 年 | (学校設定科目)情報・探究情報 I | 2 単位 | 対象学年生徒全員 | 担当：情報科教諭 1 名 |
| 高校 3 年 | (学校設定科目)数学・実践数学 | 1 単位 | 対象学年生徒理系全員 | 担当：数学科教諭 5 名 |
| 高校 3 年 | (学校設定科目)理科・物理応用 | 4 単位 | 対象学年理系物理選択者全員 | 担当：理科教諭 2 名(物理) |
| 高校 3 年 | (学校設定科目)理科・化学応用 | 4 単位 | 対象学年理系選択者全員 | 担当：理科教諭 2 名(化学) |
| 高校 3 年 | (学校設定科目)理科・生物応用 | 4 単位 | 対象学年理系生物選択者全員 | 担当：理科教諭 1 名(生物) |

■内容・検証

【中学3年「技術家庭・技術」】

(1)ねらいと目標

中学3年技術の内容に加え、高校1年より本格的に始まる課題探究に接続する知識・技能の習得を意識して行う。技術分野の内容を探究活動と関連付けることにより、活きた知識の習得と生徒が行う探究活動のテーマや実験の可能性の幅を広げる。

(2)活動内容

| 時期 | 学習単元 | 主な学習内容 | |
|---------|------|-------------------------------------|---|
| 1 学期 | 4月 | 情報に関する技術 情報基礎 | <ul style="list-style-type: none"> ● ハードウェアとソフトウェアの基本的な使用方法について確認する。 ● 著作権, 肖像権などの権利について ● 主に植物の育成について ● 材料の特徴と加工方法について ● 3次元製図ソフトウェアや3Dプリンタなどを用いる |
| | 5月 | 生物育成に関する技術 生物を育てる技術と特徴 | |
| | 6月 | 植物栽培に関する技術 材料と加工に関する技術 | |
| | 7月 | 材料と性質 材料の加工法 製図 これからのものづくり | |
| 2 学期 | 9月 | エネルギー変換に関する技術 エネルギー変換と利用 | <ul style="list-style-type: none"> ● エネルギーの利用と電気について学ぶ ● 電子回路について ● プログラム及びプログラミングについて |
| | 10月 | 電子回路 | |
| | 11月 | 情報に関する技術 | |
| | 12月 | センサと計測・制御について プログラミング | |
| 3 学期 | 1月 | 総括 1・2学期で学習した内容すべてを活用する | <ul style="list-style-type: none"> ● グループ学習 ● 表計算ソフト, 文章作成ソフト, 発表ツールの使用 |
| | 2月 | | |
| | 3月 | | |

授業内課題や提出課題を通して探究活動をしていくうえで有用な知識・技能を、技術分野の授業内容と関連付け可能な範囲で授業内容に取り込むことで生徒に学習させる。それぞれの分野について特に以下に焦点を当てる。

- ・材料と加工に関する技術・・・樹脂(プラスチック)3次元製図, ソフトウェアと3Dプリンタ
- ・生物育成に関する技術・・・栽培と関連するレポート課題
- ・エネルギーに関する技術・・・電気エネルギー, 電子回路・論理回路
- ・情報に関する技術・・・拡張子や知的財産権について, 表計算ソフトの使用方法

(3)検証・考察

3次元製図ソフトウェアの使用について、今年度は使用したアプリケーション開発元がインターネット上で公開している初心者用操作方法習得チュートリアルを授業時に使用して生徒に一度、同一のモデルを作成させた。このチュートリアルは使用するアプリケーションの作業画面を提示しながら説明がなされており、書かれている内容に沿って作業することで汽車の3Dモデルが作成できるものであった。

今回の試行で明確に得られた特徴として

- ・2次元平面を立体化してできる図形について、想像することができる
- ・作成したい3次元立体を2次元平面から作成することやその立体を作成することのできる2次元平面を想像することができない
- ・チュートリアルのテキストを読み、その説明通りに作業することができない生徒が多い
- ・チュートリアルの手順を進めていく際、手順ごとの区切りの段階でいったん立ち止まり、作業の正確性や資料と完了した作業の整合性の確認を取ることができない
- ・チュートリアルの説明と自身が作業している状況を比較し違和感を感じても、調査を行わない

- ・動画での説明は理解することができる

というものがあつた。まとめると

1. 図形の理解について平面図形の一部をそのまま拡張させる(例: 正円から円柱への変形), あるいは平面図形における辺など一部を軸として回転させて作成可能な立体(例: 直角三角形から円錐)の想像はできている。しかし, その逆の手順についてはほとんどの生徒は考えることができていなかった。
2. 生徒の意識において作業はスタートとゴールのみ存在しており, 振り返りや評価, 疑問点の発見と解決はそのプロセスの途中において行われることは無いということが考えられる。
3. 文章から必要な情報を読み取る能力が不足している生徒が多い。一方でそのような生徒であっても動画であれば内容を理解することができる。

の3点が特に目立つ点となつた。

なぜこのような特徴が見られたのかという点について, 1 においては生徒たちがこれまで中学入試や定期考査において図形の拡張や回転についての幾何学的問題を出題されたことがあるということが原因として考えられる。すなわち, 見たことがあるパターンであるため想像することができたが, 自分が作りたい立体という不定形の立体物の断面や底面といったものについて考えるというロジックが生徒に存在していないため発想に至らないのではないだろうか。この疑惑については作成したい図形とその断面図を問う問題を出題することで調査したい。

2について, これは探究活動にも影響を与える問題だと感じる。今回の様子から観察できたことは, 行う作業や実験について, 事前に定めた手順をすべて実行し, 実行終了した後に結果が出たかどうかにかがとられてしまい, そのプロセスにおいて起きたことについては問題が発生し進行不能になるまで放置してしまうことにつながる。改善のためには段階ごとに作業を見直し評価する癖や理論上の推移や結果との違いに対して意識を向けるように訓練させる必要がある。次年度はワークシートを用意し, 段階ごとの評価をつけさせることで改善できるか調査を行いたい。

3についてはとても興味深いものとなつた。そもそも情報技術はその歴史を紐解くと文字の発明までさかのぼることができる。言葉という無形のものから文字という有形の情報記録媒体(メディア)が生まれたことで知識の継承や記録を可能とした。これが今日において人類が知的に進化できた根本的な理由であろう。それまで言葉で話しながらやって見せ, 実際にやらせることで知識・技能を継承していたものがメディアの登場によって文字を読むことでそれらの継承が可能となつた。活版印刷の技術が確立されたことで不特定多数の人々が知識だけでなく様々な情報を得ることができるようになった。今日ではこのメディアの役割はスマートフォンやタブレット, PC などが多くを担っているといえるが, SNS や動画配信サービスの台頭によって文字ではなく画像や音といったメディアに頼る場面が非常に多い。結果として現在の生徒は文字を読んで情報を得る能力に欠け, 動画であれば理解できるというある種の先祖返りともいえる事態になっている。

これに関しては情報の観点からも議論が必要なものである。この問題は本校に限らず全国的に知能の低下というニュアンスで問題になっている。ただ, 生徒の様子を見る限り知能の低下というよりも発達した情報機器によって読解能力が必要とみなされなくなったという, 深海魚や洞窟に生息する魚類が眼を退化させたような事象に近いのではないだろうか。とするならば, 解決方法としては文章作成や読解を通してその必要性を訴えることが有効なのではないだろうか。眼を退化させた生物も陽の下で活動する必要性が生まれれば再び眼を欲するだろう。来年度は本年度栽培において作成させた栽培レポートを生徒に提示し, そこから必要な情報を読み取り, まとめさせた上で自身らも栽培活動・栽培レポートの作成を行い, 文章作成能力や読解能力の獲得を目指したい。

今年度の取り組みと探究活動の意識調査

今年度行った活動について、生徒たちが授業内容から探究活動につなげることができると考えられていることは何かを調査した。以下にアンケート調査結果を示す。

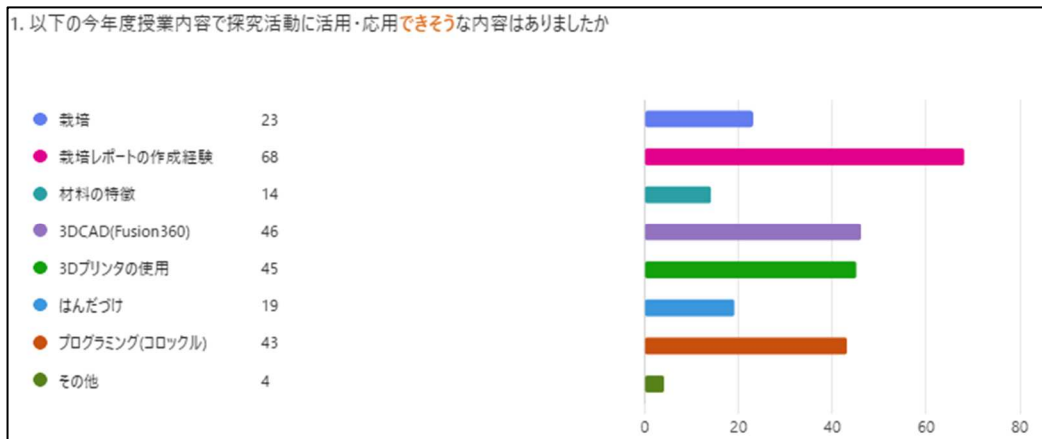


図 技術主な授業内容と探究活動の関連についての意識調査(有効回答 113 件)

アンケート結果より、材料の特徴の項目においてはあまり意識が強くなく、栽培レポートの作成経験については関連性を強く感じているようだ。これは単純な材料自体が持つ特徴について既知あるいはこれまでの経験から知っているという事項が多いということが要因として考えられる。しかしながら、基礎的な部分の理解こそが応用・発展に必要であるので、今後は基本的な性質を多角的に理解するという点についてもう少し焦点を当てていきたい。一方で栽培レポートの作成体験については役立つそうと考えている生徒が多い。今回、レポートの形式を大学の理工系で用いられる様式をベースとして作成させた。始めは記入内容が多い、レポート枚数が非常に多いなどの不満が見られたが、進めるにつれ、手順や過去の思考がスムーズにまとめられたなどの肯定的な意見が多くみられた。今後の探究活動においても活動の記録をまとめる場面は非常に多い。そのため、この活動方針は成功していると考え、今後もブラッシュアップをしながら続けていきたい。

また、現在の高校生の課題探究でも実験器具などで困った場合には、3Dプリンタで実装する生徒もいるが、中学生でも3DCADや3Dプリンタおよびプログラミングは全体の約1/3が利用できそうだと考えている。全体の中での3割以上が活用できるという気持ちになっていけば、高校1年ではグループ探究となることもあるため、利用できることが見込める。そのような点においては、実装できるツールとしての3Dプリンタおよびプログラミングは、課題探究に接続することができている内容であると考える。しかしながら、使うかどうかは別として、これらの数値が全体の8割を超えるようになることも今後の課題と言える。

生徒が関連をあまり感じていない内容は、座学よりも実習の時間が長かったことが影響していると考えられる。次年度以降、いかに実習時間を考えていくか、そしてその中で探究活動との関連性を伝えることができるかという点に力を入れたい。本来であれば知識的な話題は配布資料として配り、生徒が読んでいることを前提にして授業を進めることが効率的であるが、先述のように資料を読解する能力について疑問符がついてしまう生徒が少なくなく、こちらの問題を解決することが先決かもしれない。資料やレポート、論文の読み方について国語科などと連携しながら授業内で扱うことも視野に入れて検討していきたい。

総括としては、レポートの作成や実装を意識した取り組みについては、概ね課題探究に接続できた取り組みであると考えることができる。ただ、より多くの生徒が課題探究につながる取り組みであることを意識できるように内容の改善が必要であると考えられる。

【中学3年「理科・理科A」】

(1)ねらいと目標

中学3年理科の内容に加え、高校1年から本格化する課題探究に向けて、化学的な側面における幅広い実験スキルの向上を目指し、実験における基本操作及び技能の確認・習得、観察結果からの考察、正確にデータを取るため技能の習得とデータの分析を行う。

(2)活動内容

| 時期 | 内容 |
|------|--|
| 1 学期 | <p>ガスバーナーや駒込ピペットの使い方、試験管の振り方、試薬の量り取り方など、実験における基本的な操作を含む教科書的な実験を行った。</p> <p>【実験一覧】</p> <p>(1) ガスバーナー・駒込ピペットの使い方 (2) 水性ペンのクロマトグラフィー (3) 物質の溶解と抽出／昇華 (4) 単斜・ゴム状硫黄／炎色反応／塩化物イオンの検出</p> |
| 2 学期 | <p>実験に用いる水溶液の調製を行う中で、有効数字についての考察を行った。アルミニウムと塩酸の反応、アセチレンの燃焼反応を数量的に分析したり、中和滴定を行ったりする中で、有効数字への理解を深めるだけでなく、より正確に実験を行うための方法への理解を深めた。</p> <p>【実験一覧】</p> <p>(1) 塩化アンモニウムの再結晶／シュウ酸水溶液の調製 (2) 量的関係①（アルミニウムと塩酸） (3) 量的関係の考察②（アセチレンの燃焼） (4) 指示薬による酸・塩基の見極め (5) 色見本による pH の測定 (6) 中和滴定 (7) pH 曲線の作成と指示薬の選択 (8) 塩の加水分解／弱酸・弱塩基遊離反応</p> |
| 3 学期 | <p>酸化還元反応を扱い、複数の試薬を用いて正しく実験を遂行できるように練習した。また、金属のイオン化傾向の大小を実験的に判断する実験を行った後に、ダニエル電池を作成した際には、最も起電力が大きく、継続して電流を取り出せる電池を作成するための方法を考察した。</p> <p>【実験一覧】</p> <p>(1) 代表的な酸化剤と還元剤の反応 (2) 金属のイオン化傾向の大小の判断 (3) 局部電池とボルタ電池の発見 (4) ダニエル電池の創作</p> |

(3)検証・考察

自ら手を動かし、目の前で起こる現象を観察しながら、得られた結果について考察する流れを基本に、カリキュラム開発に取り組んだ。現象を観察した生徒が発した疑問から実施が決まった実験もあり、実験を重ねるごとに実験スキルの向上だけでなく、観察した事柄への考察が深まっている様子が見られた。今年度は、教科書的なテーマを扱う実験がメインであったため、テーマをゼロから定め、実験方法を構築し、試行錯誤しながら、より精度の高い実験を行っていく科学的な探究プロセスを扱う機会を作れなかった。次年度以降は、カリキュラムにこうした探究プロセスを取り入れていきたいと考えている。

上記目標の達成度を検証するために生徒アンケートを実施した。「実験器具の適切な扱い方を理解できたか」という項目では、「十分理解できた」62%、「ある程度理解できた」35%と、多くの生徒が実験スキルの獲得を実感できていることがわかった。「実施された実験において、現象を観察し、知識と結び付けて考察することができたか」という項目では、「十分できた」42%、「ある程度できた」52%であった。「化学の授業で身につけた実験に向き合う姿勢は、今後の探究活動に役立つか」という項目は、「十分に役立つ」49%、「ある程度役立つ」33%であった。ある程度目標は達成されたものの、やはり与えられた目標の達成に向けて実験を行い、考察するだけでなく、現象の観察から生まれた知的好奇心から、より理解を深めるために生徒が自らテーマを設定し、問題解決に向けて試行錯誤を行うプロセスをカリキュラムに取り入れることで、探究へ向き合う姿勢をより醸成することができる授業展開が可能ではないかと考えられる。

【高校1年「情報・探究情報Ⅰ」】

(1)ねらいと目標

情報の内容と実社会との関連性に目を向け、学習内容の理解を深めるとともに、探究活動における探究範囲の拡大と探究内容の充実をはかる。

高校「情報・情報Ⅰ」の必修教科目の代替科目として実施する。情報Ⅰの学習内容に加えて、以下の2点を主に取り組む。①データ処理に対するプログラミングだけでなくその内容を発展させ、実際にマイコン・センサなどを使用した回路を作成・使用し、計測・制御に係る内容も含みつつ、より実践的で課題探究に活用可能なプログラミングと電子工作などのスキルを学ぶ。②数値化できるデータを活用した分析だけでなく、AIを用いたテキストマイニングの手法を学ぶ。そのために、情報Ⅰで学ぶ定量的なデータの活用・分析やモデル化、シミュレーションだけでなく、定性的な要素が強く分析が困難であるテキスト情報から定量的な分析を行い、調査・検証するような課題探究を深める手法を学ぶ。

(2)活動内容

本校の授業においては本年度も引き続き情報Ⅰの内容に生徒が探究活動で必要となるものを追加した“探究情報”として情報Ⅰの授業を実施した。特に統計学的な内容や定性データと定量データ、プログラミングについての内容を数学科と連携しながらより深く扱った。本年度はよりプログラミングについて時間を割くとともに、オンライン教材も活用して内容を進めていった。

平均・中央値・分散・標準偏差・相関係数・回帰直線・偽相関など統計的な内容の扱いについて、数学の視点から数式的なアプローチを行った後、表計算ソフトを使用して計算を行うことによりビックデータの分析を行った。SSDSE(教育用標準データセット)を本年度は用いた。また、数学の理論から関数などソフトウェア本体やソフトウェア上

の機能が成り立っていること、他人が作成したプログラムや機能を、それが提示した結果が正しいと証明できずに使用することがどのような危険性をはらんでいるのかという技術者倫理の面の学習については引き続き行った。

また、集中実習において定性データと定量データに関しても扱った。探究活動において生徒はアンケートを実施することが多い。しかし、その結果を論理的に分析し十分に活用できているかという疑問符がつく事例が目につく。本授業では自由記述部分においてテキストマイニングツールを使用し、定性的なデータをどのように分析して定量的なデータへと変換し、そこから以下に論理的に情報を抽出し説明することができるかということに主眼を置いて学習させた。

プログラミング学習については、VBAを使用することによる複雑な処理の自動化、センサー(超音波センサー)とマイコン(RaspberryPi)を活用して電子回路を作成しデータを取得することなど、探究活動で活用可能な知識の習得を本年度も目標とした。

| 時期 | 学習単元 | 主な学習内容 |
|-----|-----------|-----------------------|
| 1学期 | 実習 | |
| | 表計算ソフトウェア | 表計算ソフトウェアの基本的な使い方 |
| | 問題解決の手法 | ブレインストーミングを用いたアイデア出し |
| | 統計的な処理 | 統計コンペティションを目指して |
| | 座学 | |
| | 情報のデジタル化 | デジタルデータの特徴 |
| | 情報ネットワーク | インターネット上でのコミュニケーション |
| 2学期 | 情報モラル | ビクトグラム |
| | 実習 | |
| | プログラミング | VBAによるバブルソート |
| | 情報処理 | 表計算ソフトを使ったシミュレーション |
| | 問題の発見と解決 | 文化祭のアンケート調査とテキストマイニング |
| | 情報技術と社会 | |
| | 座学 | |
| 3学期 | 情報ネットワーク | パスワード |
| | 情報セキュリティ | 公衆Wi-Fi |
| | 情報モラル | インターネット世界との付き合い方 |
| | 実習 | |
| | 計測制御 | IoT機器を作ろう |
| | 情報処理 | |
| | 情報技術と社会 | |

(3)検証・考察

昨年度は幸福度の関連する項目を探すとというテーマで幸福度のデータと国勢調査のデータを突き合わせて調査を行った。しかしながら、これは生徒の反応がいまいちであった。今年度は独立行政法人統計センターが実施している統計データ分析コンペティションの募集要項を引用し、こちらへの参加を1つの

目的として実施した。明確な目標が提示できたことで意義が生まれ、昨年度よりも意欲的に作業する生徒が多く見受けられた。また、全国の様々な事例を参考にすることでデータ分析の手法やアプローチの方法など多くのインスピレーションを受けていた。

プログラミング学習の目標については、本年度も自身で実験装置を作ることで探究活動の可能性を広げることを目的とした。今年度は RaspberryPi OS のバージョン更新や VNC アプリケーションの有料化に伴う再選定など多くの問題が発生したため、環境の最適化を行うことができなかった。しかしながら、モバイルバッテリーを用いたハードウェアのモバイル化などにより対応可能な事例を増やすことができた。一方で計測・制御を利用した実習について十分な時間は取れなかった。

来年度ではプログラミング言語を Python に絞りつつ、IoT 機器まで話を広げ、長期的かつプログラミング・ネットワーク技術・情報モラル・リテラシー・論理的思考力の涵養などを包括的に扱うことで活きた知識を生徒が持つように指導してゆく。

今年度の取り組みと探究活動の意識調査

今年度行った活動について、生徒たちが授業内容から探究活動につなげることができると考えられていることは何かを調査した。以下にアンケート調査結果を示す。

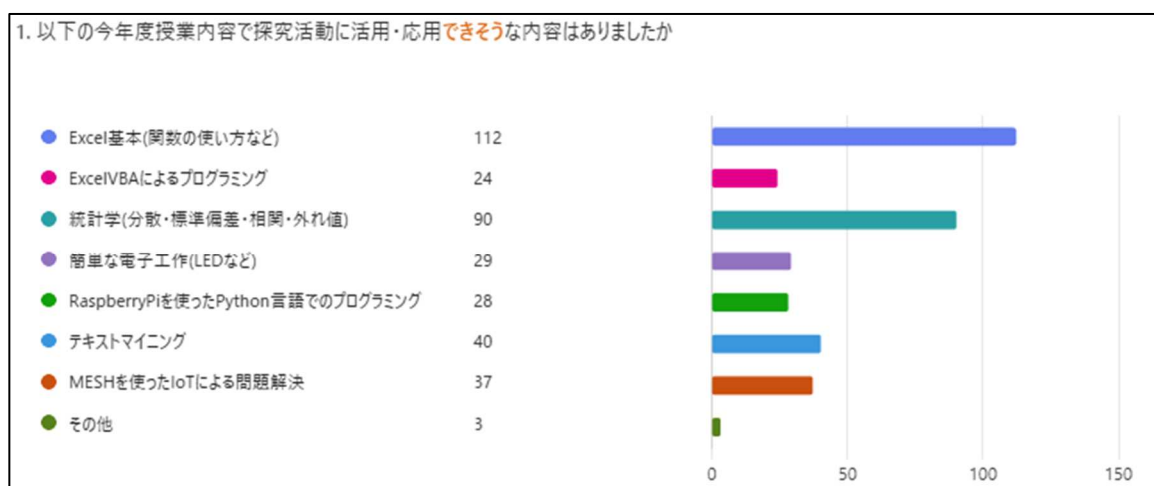


図 情報 I 主な授業内容と探究活動の関連についての意識調査(有効回答 128 件)

アンケート結果より、Excel の使い方や統計的な内容に対してともに 80%を超える生徒が、次いでテキストマイニングや IoT でのプログラミングは約 30%が関連性を感じている。Excel や統計は、純粹に使用する場面が多い汎用的な内容であることが関係していると考えられる。また、統計については、前述の改善点等も大きく影響していると考えられる。また、テキストマイニングや IoT でのプログラミングの数値が低く感じるが、こちらは、自分が取り組んでいる探究活動に活用できるかという視点で考えてしまっているようである。したがって、アンケートの取り方として、「〇〇するような課題探究において、テキストマイニングは活用できると考えますか」といった調査の方が適切であったと考える。Excel の使い方や統計的な内容は情報 I の範囲を超えていない内容については、本授業での取り組みは十分に達成できていると考える。しかし、学校設定科目「探究情報 I」として設定した目的であるテキストマイニングや Python については授業での取り組みとして一定の効果があると考えられるが、まだまだ課題が残る。統計データ分析の改善(前述)のように、目標に対するツールの利用といった点を意識させるだけで効果が変わるため、取り組み内容の価値を生徒が感じられ、実際に使えそうだと思う内容に改善をしていきたい。

【高校3年「実践数学」】

(1)ねらいと目標（学校設定科目の理由）

本授業では、高校3年理系選択者対象の高度な内容や教科横断の内容を扱う課題探究であるSRHで必要となる基礎的な知識・技能の習得を行う。大学で学ぶような内容も含むため通常の数学の科目ではなく学校設定科目として取り組む。また、数学だけでなく理科や情報にも接続するような基礎知識にも踏み込み考えることで、SRHでの学びがより深まることを目指す。

(2)活動内容

令和6年度

理系選択者が7割近くおり、理系選択者全員が数学Ⅲおよび数学Cを履修する。また、全員が大学入試を受験するため、大学入試への学習も兼ねながら一つ一つの問題を深く掘り下げ、背景にある工学、医学、コンピュータサイエンス等、幅広い知識・技能を学ぶ。

| 時期 | 学習内容 |
|-----|---|
| 1学期 | 扱う主なテーマは下記の通り ・ n 乗和と帰納的な表現(3項間漸化式, 4項間漸化式)・複素係数で表された漸化式の変形に伴う図形的解釈・複素係数の2次方程式の解の公式・差分の発想を利用した Σ 公式・フラクタル図形の中で数的特徴の考察・円および双曲線の媒介変数表示と類似点と双曲線関数・微分と差分の分析・接線の本数に関するグラフの変曲点との関係・曲率 等 |
| 2学期 | 扱う主なテーマは下記の通り ・ネイピア数の定義に関する考察・イェンゼンの不等式の活用・積分で定義できる逆三角関数・フーリエ級数と工学的な活用・ゼータ関数・ライプニッツ級数・回転体の体積を活用した重心位置の測定・回転体の表面積 等 |

令和5年度

令和5年まで実践数学の中で扱っていた「世界地図の数理」, 「虹の数理」を、令和6年度からは、高校3年の理系生徒が取り組む「科学考究Ⅲ」で実施(内容については、高校3年の課題探究を参照)。令和5年度の実践数学では、令和6年度の学習内容に加え、「世界地図の数理」, 「虹の数理」を令和5年10月25日, 26日2時間, 30日の合計4時間で実施。

(3)検証・評価

昨年度までの報告書にもある通り、令和5年度までの検証(アンケート)は、継続して非常に前向きに取り組んでいたことがわかる。大学受験を控えた高校3年生に対して、非常に挑戦的な試みであるが、これまでのSSH事業での取り組みで探究活動に対する土台が育成されていることで、教員の想定以上に積極的(楽しめたかという質問に対する結果から判断)に取り組んでいることがわかる。理科や地理との融合的な内容や現実事象を考察する内容を扱っているが、数学を活用して考察する経験として有意義な場であったと考える。

今年は、総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」に、数学Ⅲでの内容が接続できていたか等の調査ができていないが、次年度は、「実践数学」は「数学Ⅲ」とまとめて、「探究数学Ⅲ」となること、「科学考究Ⅲ」は学校設定教科・科目「探究・科学考究Ⅲ」として変更される。そのため、次年度からは「探究数学Ⅲ」が「科学考究Ⅲ」にどのように接続できているかを調査していく。

・令和5年度 2学期課題探究後のアンケート結果(N=256)

| | | |
|------------------------------|------|-----|
| | はい | いいえ |
| 実践数学の取り組みは楽しめましたか | 245人 | 11人 |
| 自分が取り組んだ内容は難しかったですか | 228人 | 28人 |
| 自然現象や他分野でどう数学が活用されているか感じましたか | 242人 | 14人 |

【高校3年「化学応用」】

(1)ねらいと目標

大学入試問題の題材は、科学もしくは科学史の観点で重要な事項や、近年問題になっていることなど、問いで実際に聞かれていること以上に学ぶべきことがたくさんある。それらについて授業を通じて考察を行った。

(2)活動内容

| 時期 | 月 | 学習内容 |
|------|------|--|
| 1 学期 | 4 月 | ・質量分析法を用いた分子式の推定・限界半径比と配位数によるイオン結晶の推定 |
| | 5 月 | ・国際単位系の歴史・気体・溶液の性質の類似点（束一性で統一的に理解する） |
| | 6 月 | ・ミカエリス・メンテンの式の導出と考察 ・ファンデルワールスの状態方程式・一次反応と微分方程式 ・エントロピーを含めた自発的に進む反応の考察 |
| 2 学期 | 9 月 | ・無機化学と社会的な利用 |
| | 10 月 | ・Cl 化学・電子軌道・染料と顔料 |
| | 11 月 | ・フィッシャー投影式とハース投影式・ソルビトールを用いた立体異性体の考察 |

・上記の試みのうち、特筆する授業を以下に示す。

| |
|---|
| ・質量分析法を用いた分子式の推定 同位体の存在比を用いてどのような情報が得られるのかの例として、エチルベンゼンのマススペクトルを用いて、その分子式を推定した。 |
| ・国際単位系の歴史 従来の国際単位系でどのような定義がなされていたのかを示し、そこにどのような問題点があるのか、またどのように改善することができるのかを考察し、実際にどのような変遷があったのかを学習した。 |
| ・ファンデルワールスの状態方程式 状態方程式の P および V にどのような補正をすれば、実在気体に近づくのかを考察し、実際に計算した値が実在気体とどの程度のズレであるのかを確認した。 |
| ・一次反応と微分方程式 数学において学習する微分方程式の講義に続き、一次反応の反応速度式について微分方程式を解き、半減期が初濃度によらないことを証明した。 |
| ・無機化学の応用 エネファーム、熱化学法 IS プロセス、排煙脱硫装置、尿素 SCR システムについて、その原理から、無機化学で学習したことが実際にどのように世の中で応用されているのかを学習した。またこれらが効率の良い技術であることを、量的計算や熱化学方程式を用いて考察した。 |
| ・フィッシャー投影式とハース投影式 フィッシャー投影式とハース投影式についてその書き方を学び、どのようなときにそれぞれの化学式を用いると便利であるかを考察した。 |

(3)検証・評価

生徒の取り組みの様子を見ると、基礎的な学習が、これら応用的な内容の理解に必要不可欠であることに気付き、基本的な事項の習得もおろそかにせず学習を進めることができるようになったと感じる。また、科学史を理解することで、より体系的な学びを行うことができるようになった生徒もいた。基礎的な内容を深く理解している生徒は、授業中での考察も深く進めることができていた。今年は、総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」に接続することを意識しなかったが、次年度は、学校設定教科・科目「探究・科学考究Ⅲ」として変更されるので、その接続を意識して授業内容を扱う。

【高校3年「物理応用」】

(1)ねらいと目標

高校物理の範囲について、物理の諸法則が成り立つことを実感できるように、実験（演示を含む）を多く組み込み、大学で学ぶような内容についても踏み込んだ授業を展開する。前者は、実験計画および仮説の検証方法と解析の方法に至るまでを主体的に考え探究していくことを目指し、身についた知識をもとにしてより高度な科学的思考力や洞察力を養成する。後者は、微分・積分法を活用して高校物理の範囲の諸法則を改めて体系化し、分野横断的な理解を目指し、大学入試問題にも対応できるようにする。

(2)活動内容

| 時期 | 学習単元 | 学習内容 |
|------|---------------|---|
| 1 学期 | 電磁気学 原子物理学 | 磁石と磁気量・電流と磁場・電磁力・ローレンツ力・電磁誘導・コイルの性質とエネルギー・交流 (発展)アンペールの法則とガウスの法則を用いた電磁波の説明とマクスウェル方程式 粒子性と波動性(電子の発見含む)・原子の構造・原子核・半導体 (発展)光速度に近い原子核のエネルギーを微分や近似を使って導出 (発展)特殊相対論の一部を扱い、光速度不変の原理から時間の遅れを導出、質量とエネルギーの等価性の式を導出、相対論的エネルギーを導出、光子の運動量を導出 (発展)1階・2階常微分方程式の一般解と特解 |
| 2 学期 | 入試問題演習 | 気体分子運動論・状態方程式・熱力学第1法則と状態変化 (発展)微積分を用いた運動量保存則と力学的エネルギー保存則の導出 (発展)回転座標系におけるコリオリ力と遠心力 (発展)換算質量を用いた二体問題の扱い (発展)微積分を用いた電磁誘導におけるエネルギー収支 (発展)2階微分方程式を用いた電気振動の周期 |

高校の学習内容は1学期で終了し、大学初等物理で扱うような微分方程式について授業を行った。また、力学における運動方程式や電磁気学における回路方程式を時間積分することで、エネルギーの関係式と相違ない結果が得られることを確認した。近年の入試物理において難易度は上がっており、大学の内容に踏み込んだ出題も多々見られる。この類の問題を初見で解くには無理があるが、深く理解しようとするとう高校数学・物理の範囲を超えてしまう。しかし、高校物理の範囲に拘ると結果を暗記に頼ることになり、何の学びにも繋がらない。そこで、高校の範囲を超えた授業であることを踏まえつつ、グレーゾーンの範囲にある入試問題を紹介し、その背景の説明や結果の導出をした。

(3)検証・評価

上記のように、一部の入試問題では、“導出には高校の範囲を超えるため結果を覚えるしかない”問題があり、このような性質の問題を定期試験において出題し、知識の定着を確認した。想定以上の正解率であったが、もちろんこれだけでは単に結果を暗記しているのか、その背景にある問題点を理解しているのかは測れない。授業における生徒の様子や、質問に来た生徒との会話からある程度推測するしかなかったが、少なくとも上位層の生徒は結果だけでなく、その背景まで正しく理解している様子が見られた。

また、「化学応用」と同様に、今年は、総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」に接続することを意識しなかったが、次年度は、学校設定教科・科目「探究・科学考究Ⅲ」として変更されるので、その接続を意識して授業内容を扱う。

【高校3年「生物応用」】

(1)ねらいと目標

近年の大学入試は大学入学後の学びを想定している。すなわち基礎学力だけでなく、履修済みでない数式や概念、解析機器を用いて研究・考察することを前提とした作問が多く見受けられる。それを限られた時間で、完全に理解・納得し切らないままでも与えられた条件をもとに思考・計算・記述を行うことを要求するものも増えてきた。そのため生物応用では、上記能力を培うことを常に意識させ、以下のカリキュラムで計画的にスキルアップを図った。

(2)活動内容

| 時期 | 学習単元 | 学習内容 |
|------|--|--|
| 1 学期 | <ul style="list-style-type: none">・基礎学力の定着・応用力の習得・記述力向上のための訓練・グループワークと演習を通じた実験考察問題の検証 | <ul style="list-style-type: none">・自作の小テスト（原則 20 問構成）を毎回（計 45 回）実施し、知識の背景や他分野とのつながりを解説することで、基礎学力の習得だけでなく応用力の基礎も培う・知識論述に多数取り組むことで、時間内に規定字数の記述を行うことに慣れる・実験考察問題を多く扱い、文章量や処理量の多い問題に触れ、初見の研究テーマでも時間内に結論を導く考察力を培う。実験考察の論述については、グループワークを行い、複数のアプローチ方法を知る機会を多く得る |
| 2 学期 | <ul style="list-style-type: none">・入試問題演習 | <ul style="list-style-type: none">・入試問題の過去問を活用し、20～30 分かかる大問を実験考察問題の検証として取り上げる。その際、グラフや遺伝法則の数式化など、生物学の実験結果を数式で検証する方法に積極的に触れ、研究においては、結果を数学的な処理によって検証する必要があることを示す。 |

この学年は、昨年度高校2年時に学生実験を多く行っている。遺伝子組み換え実験や豚の解剖実験について、化学的アプローチによる検証なども挑戦してきた。一方で、大学入試や大学入学後のための知識の定着や記述・表現力、指定された時間内での問題解決力を高3の生物応用で培う必要があった。

2学期に扱った実験考察問題は新しい題材を多く取り入れ、多角的なアプローチを意識する問題演習を試みた。具体的な題材は、酵素の反応速度をミカエリス・メンテン式を用いて検証する問い、種多様性をシンプソンの多様指数および系統的多様性指標を用いて検証する問い、個体群の成長曲線を簡単なロジスティックモデルに当てはめて検証する問い、ABO式血液型をオモテ・ウラ試験を用いて検証する問い、遺伝子発現調節を多角的な研究題材（蛍光標識、張力センサの活用、遠心分離機の活用、モルフォゲン濃度勾配の作成の活用等）を用いて検証する問い、植物の種類・密度と栄養塩類の種類・濃度など複数条件を総合的に判断する植生実験を検証する問い、神経細胞の活性の評価を電位固定法を用いて検証する問い、などであった。実験考察問題に多く触れ、また丁寧に取り組むことで未知の研究内容に前向きに取り組む力を培った。

(3)検証・評価

高3生物選択クラスは毎年およそ半数程度が医療系を希望する生徒で構成されている。また、他学部希望の生徒も研究を念頭に置いた進路選択の生徒が多い。上記のカリキュラムを進めた結果、6割以上の生徒が効果を実感していた（ただし、これは自学自習が大前提である）。なお、このクラスはお互いの個性に寛大であり、グループワークでの意見交換や質疑応答を積極的に行っていたので、それに助けられた部分は大きい。

大学や学部を意識して問題に取り組むことは概ねできていたように思う。しかし、研究室や研究機関、研究内容などを具体的に意識させるところまでは十分に達成できなかったため、今後は大学の先の大学院、研究室を意識させる工夫を問題演習に組み込んでいきたいと思う。また、「化学応用」と同様に、今年は、総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」に接続することを意識しなかったが、次年度は、学校設定教科・科目「探究・科学考究Ⅲ」として変更されるので、その接続を意識して授業内容を扱う。

仮説 (研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より、「課題探究に接続するクロスカリキュラム」に該当する内容を抜粋)

仮説⑤ 中学 1 年から、サイエンスを英語で学ぶ機会に触れることで、科学技術に関する理解が深まるだけでなく、英語でのコミュニケーション能力が向上し、国際的な場でサイエンスに関する議論や発表する生徒が増える。

研究開発内容・方法・検証

■概要

課題探究の深化・高度化を行う上で、様々な情報を獲得し発信できる能力は重要となる。日本語だけでなく英語で活動ができるようになることで、より高い視座と広い視野を持つ可能性が高まる。そこで、理系の用語を学ぶだけでなく、英語で論理的に考え表現する力の基礎を築くため、中学 1 年から中学 3 年まで英語で科学(理科・数学)の授業を扱う。高校 1 年では、自分の考えを論理的に表現し、集団の中で考えを共有し発展させるスキルを身につけ、科学探究の場で求められる英語発信力の基礎を養う「ディベート英語」(学校設定科目)を、高校 3 年では、最先端の科学に関するニュースを通して、その背景や科学が持つ可能性についての見聞を広める「科学英語」(学校設定科目)を行う。これら複数年の活動を通して、正しい科学の知識を英語で習得し、科学的・論理的に思考して発信する能力を養う。

■設定 (授業の形態や運用は取組内容に記載)

| 対象学年 | 教科・科目 | 単位数・時間数 | 実施・規模 | 指導体制 |
|--------|--------------------|---------------|----------------|--|
| 中学 1 年 | 英語・英語 B(会話) | 35 時間(週 1 時間) | 対象学年生徒 全員 | 担当：英語科教諭 5 名, ALT 3 名 数学教諭・理科教諭(アドバイザー) |
| 中学 2 年 | 英語・英語 B(会話) | 35 時間(週 1 時間) | 対象学年生徒 全員 | 担当：英語科教諭 3 名, ALT 3 名 数学教諭・理科教諭(アドバイザー) |
| 中学 3 年 | 英語・英語 B(会話) | 35 時間(週 1 時間) | 対象学年生徒 全員 | 担当：英語科教諭 3 名, ALT 3 名 数学教諭・理科教諭(アドバイザー) |
| 高校 1 年 | (学校設定科目)英語・ディベート英語 | 2 単位 | 対象学年生徒 全員 | 担当：(会話)英語科教諭 3 名, ALT 1 名 (文法)英語科教諭 2 名 |
| 高校 3 年 | (学校設定科目)英語・科学英語 | 2 単位 | 対象学年生徒 理系全員 | 担当：英語科教諭 4 名 |

【中学 1 年・中学 2 年・中学 3 年「英語・英語 B(会話)」】

(1)ねらいと目標

英語を話すことだけをゴールとせず、英語をツールとして使用し様々な活動に取り組み知識を習得する。本授業では math と science の活動を取り入れ、理系の用語を学ぶだけでなく、英語で論理的に考え表現する力の基礎を築く。海外留学などを視野に入れ、英語に親しみ、実用的な英語力を身につけることにつなげる。中 3 では、前年度までに習得した知識を生かし、英語でディスカッションし、自分の考えやパートナーやグループのメンバーと話し合ったことを積極的にアウトプットする。

(2)活動内容

中学 1, 2 年生では、math については基本的な知識について各授業の最初 10 分ほどを使って帯活動のようにして扱った。新しい内容を学習した翌週は、10 分間をその復習に充てる、という形で進めた。science については 1 学期、2 学期にそれぞれ 2 度ずつ実験を行った。50 分の授業の中で実験内容の Question (質問), Material (材料), Guess (予想), Procedure (手順), Result (結果), Conclusion (結論) の一連の流れに沿って活動を行った。生徒への指示やアドバイスも含めて全て英語で進めたため、実験の難しい説明等にはパワーポイントを使用して生徒が視覚的に理解できるようにした。かなり高度な知識の語彙も必要とするため、語彙の意味は適宜日本語で示しながら進めていた。2 学期までの学びを踏まえて、3 学期には Question や Procedure を事前に示しておいて、グループごとに Guess をさせ、実験を元に Result や Conclusion を考えさせた。また、他の班にその成果発表をする Science Fair を 3 学期に実施した。

中学3年生では、ネイティブスピーカーの教員によるハーフクラス単位での英会話の授業と、オンラインでのマンツーマンでの英会話の授業を隔週で行っており、mathとscienceの内容を扱うものはネイティブスピーカーとの授業で取り入れている。中学1,2年生までと比べ授業数が半分以下になるため、scienceの実験は各ターム(定期考査ごとの区切りを1タームとする)15~25分のを1つ行い、mathについては各ターム15分程度で1つの単元を扱った。また、担当のネイティブ教員の協力でmathとscienceの内容とそれ以外の授業内容とをリンクさせた授業も取り入れた。

・mathの授業の流れ

①基本的な数学の用語を英語で確認する。

②ゲームなどのアクティビティを通して数学的な内容を英語で表現することを練習し、定着を図る。

mathについては、中2で学習した分数から発展させ確率について学んだり、中1で学んだ四則計算から発展させ平均値や中央値を求めたり1次方程式について学習するなど、中学2年生までの知識をベースに発展させた内容についても扱った。3学期の成果発表を行うScience Fairでは、科学的な専門用語を使用し、わかりやすく順序だててquestion, materials, hypothesis, procedures, results, conclusionを英語で説明する。中2まではポスターを作成してグループで発表していたが、中3ではパワーポイントを冬休みに作成し授業内で個人のプレゼンテーションを実施した。

・scienceの実験の流れ

①実験を行うにあたり、知っているべき未習の文法事項がある場合はレクチャーする。

②実験道具の名称や実験に必要な動作などを表す語彙をレクチャーする。

③実験で検証する内容を示し、班ごとにそれに対する結果の予想をする。

④実験の手順を確認する。

⑤班ごとに実験を行う。

⑥結果を共有する。

⑦どのような科学的な事象が結果につながったのかを教員から説明し、結論をまとめる。

scienceについては一般教室で実施できる実験を行った。短時間での活動となったため、活動のボリュームよりも、自分たちで英語を用いて話し合い仮説を立てるといったディスカッションのスキルや知識を活かして活動することに重点を置いた。

●具体的なmathとscienceの中学1年生の授業内容

| | | 目標と活動内容 |
|---------|---------|--|
| 1 学期 | math | ① Counting numbers(数の数え方) ・昇順または降順で、英語で数を数えられる。(負の数も含む) ・” before/after” を使って「○より小さい数/大きい数は？」という質問に答えられる。 ・” Count to○ by△ from□. (△飛ばして□から○まで数えなさい).” の指示で数を数えられる。 ② Operations(四則計算) ・英語で四則計算の式を作る。・英語の四則計算の式を聞いて計算し、答えを出すことができる。 |
| | science | ① Upside-down Flask(逆さまのフラスコ) 《実験概要》水を張ったトレイに火のついたろうそくを立て、そこに空のフラスコを逆さまにしてかぶせる。酸素が消費されてろうそくの火が消えると、空気が冷えて収縮し、水がフラスコの中に吸い上げられる。 ・実験を行う際の流れ(課題の設定→結果の予想→結果の考察→まとめ)を知る。 ・実験道具の名称や、question, guess, procedure, conclusionなどの実験の流れに関する基本的な語彙を身につける。 ・実験を通して、Can we put water into an upside down flask?(逆さまにしたフラスコに水を入れることができるか)という課題に取り組む。 ・水がフラスコに吸い上げられる仕組みを理解する。 ② Coin on Water(水に浮くコイン) 《実験概要》手を使うと水中に沈んでしまう1円玉を、なるべく表面張力を弱めないよう、クリップを使って水上に浮かべる。 ・実験を通して、Can we stop 1 yen coin from sinking?(1円玉を沈めず水に浮かせることができるか)という課題に取り組む。 ・表面張力について理解する。 |
| 2 学期 | math | ① Ordinal Numbers(序数) ・序数について理解し、日付の言う際などに使うことができる。 ② Fractions(分数) ・英語で分数を表すことができる。 ・分数を含んだ四則計算式を英語で作ることができる、また、聞いて理解することができる。 ③ Place Value(大きい桁の数) ・trillion(1兆)までの大きい桁の数を英語で表すことができる。聞いて理解することができる。 |
| | science | ① Emptying a Bottle(ペットボトルの中の水を空にする) 《実験概要》空のペットボトルと水の入ったペットボトルの口同士をつなげたときに、水を空のペットボトルの方に速く移動させる方法を探る。空気に押し上げられて下に落ちてこなかった水の中に渦を作ることによって空気の通り道を作り、水が落ちやすいようにする。 ・比較の表現を知る。(fasterなど)・実験を通して、What is the quickest way to empty the bottle?(ペッ |

| | | |
|-------------|---------|--|
| | | <p>トボトルを一番速く空にするための方法は何か」という課題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルを下に向けただけでは水が落ちない理由を理解する。また、渦を作ることで水が素早く下に落ちるようになる仕組みを理解する。 <p>② Making a Compass(方位磁針を作る)</p> <p>《実験概要》磁石を針にこすりつけて磁化させ、それを水面に浮かべた葉やメイク用のパフに乗せて方位磁針を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・方角を表す語彙を知る。・実験を通して、Which way is north?(北はどちらか)という課題に取り組む。 ・磁化の仕組みを理解する。 |
| 3 学 期 | math | <p>Units of Measurement</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英語の計量・測定の単位を学び、実験の時や実験結果を表すときに使う。 |
| | science | <p>①Blowing Up a Balloon (酢と重曹を混ぜて風船を膨らませる)</p> <p>《実験概要》風船に重曹を入れ、酢を入れているペットボトルにかぶせると酢と重曹が混ざって二酸化炭素が発生し風船を膨らませることができる。</p> <p>②Burning a Balloon (風船を炙る)</p> <p>《実験概要》膨らませた風船を火で炙ると割れることを確認した後に、水を入れて同様のことをすると、中の水によってゴムが冷やされるので、炙った部分の温度が上がらないためゴムが溶けなくて風船が割れない。</p> <p>③Floating Egg (卵がどのくらいの塩を入れれば浮くか)</p> <p>《実験概要》水に塩を入れることによって、水がより重くなり、それに伴い浮力も増すため、卵を浮かせられる。早く終わった班は砂糖でも実験した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記の3つの実験のうちの一つを手順の用紙を見ながら各グループで取り組む。 ・各実験に必要な語彙を知り、実験結果から結論を導いてポスターにまとめて発表する。 <p>○成果発表 Science Fair</p> |

●具体的な math と science の中学2年生の授業内容

| | | 目標と活動内容 |
|-------------|---------|--|
| 1 学 期 | math | <p>① How do we use a protractor to measure the angle? (分度器の使い方)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分度器の各表現を学び、角度を測るための手順を確認する。 ・ワークシートを利用しながら、グループごとのリーダーがメンバーに質問をして話し合いを進める。 ・” Measure (測る) ” ” Line up A with B(A と B をそろえる). ” という指示に従って図形の角度を計測し英語で表現できる。 <p>② Perpendicular lines (垂直線) と Parallel lines (平行線)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英語で平行線、垂直線の語彙を確認する ・英語の指示を聞きながら平行線と垂直線を利用した図形を作成できる。 <p>③ Shape (形)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Quadrilateral (四角[辺]形), Trapezoid(台形), Isosceles Trapezoid(等脚台形), Rectangle (長方形), Square (正方形), Rhombus (菱形), Parallelogram (平行四辺形), Circle (円), Triangle (三角形), Pentagon (五角形) などの表現を学ぶ。 |
| | science | <p>① Egg in a bottle(ボトルの中の卵)</p> <p>《実験概要》口の狭いガラス瓶の中に、火をつけたマッチを入れ、その上にゆで卵を置くと瓶の中にゆで卵が吸い込まれて落ちていく。酸素が消費されて火が消えると、空気が冷えて収縮し、ゆで卵がフラスコの中に吸い込まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験を行う際の流れ(課題の設定→結果の予想→結果の考察→まとめ)を確認しながら、グループごとに実験を行い、考察を深める。 ・ガラス瓶の中でマッチが燃焼された結果、空気が膨張し、冷えて空気が収縮する原理を理解する。 <p>② Conducting Electricity (通電)</p> <p>《実験概要》様々な材料を使って電気を通す素材か通さない素材なのかを Energy Stick という実験道具を使用して調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験を通して、電気に関する表現を学びそれぞれの実験対象物が何から出来ているのか理解する。 ・周期表について英語で理解し、通電する素材を確認する。 |
| 2 学 期 | math | <p>① Area Formulas of Basic Shapes (基本図形の面積)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Square (正方形), Circle (円形), Triangle (三角形) の図形や面積の求め方を英語で表現できる。 <p>② 3D Shapes & Volume (立体図形と体積)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Cube (立方体), Rectangular Prism (直方体) Sphere (球体) の表現や体積を理解し、表現できる。 |
| | science | <p>① Static Electricity(静電気)</p> <p>《実験概要》静電気の仕組みを理解し、物質が中性またはプラス、マイナスに帯電したときにそれぞれどのような反応を起こすのか実験する。Fun Fly Stick という道具を使い、静電気の仕組みを利用し金属の素材を空中に浮かせる実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・静電気に関連した表現を知る。Negative (陰極), Positive (陽極), Charge (帯電させる), Attract (引きつける), Repel (反発する) などの語彙を、実験を通して使いながら理解する。 <p>② Solar System(太陽系)</p> <p>《実験概要》太陽系の距離を47メートルに縮尺し、それぞれの惑星をテニスボールや野球ボール、粘土の模型を使って見立て、実際の距離感を歩きながら理解する。生徒はグループごとに Sun(太陽)から Neptune(海王星)までの天体の1つを担当し英語の資料から情報をまとめ、英語でのプレゼンテーションに取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験やプレゼンテーションを通して、Solar System(太陽系)の概要を理解する。 |
| 3 学 期 | math | <p>Making a Chart(Bar Chart/ Pie Chart/ Venn Diagram)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英語で図表の表現を学び、生徒自らクラス内でアンケートを取り、英語でグラフの説明をする。 |
| | science | <p>① 2 Candles (2本のろうそく)</p> <p>《実験概要》ピーカー内に長さの異なるろうそくを2本立てて、背の高いろうそく、背の低いろうそくのどちら</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>かが先に火が消えるかを実験する。ピーカー内で燃焼された二酸化炭素が上昇し、背の高いろうそくから火が消えることを観察して考察させる。</p> <p>② Fruit Battery (果物の電池) 《実験概要》電流計と亜鉛版、銅板を利用し、リンゴ、オレンジ、レモンの電流を測定し、どの果物が一番よい電池として働くか考察した。</p> <p>③ Dancing Paper (静電気でティッシュペーパーを動かす) 《実験概要》Fun Fly Stick という道具を使い、静電気の仕組みを利用し、メタルや木材、紙、プラスチックなどの素材の下にティッシュペーパーを置き、静電気がどの素材を通過するのかをティッシュの動きを見て判断をする。</p> <p>④ Dropping 2 Objects (2つの物体を落下させる) 《実験概要》バスケットボール、テニスボール、卓球のボールの中から2つずつ同じ高さから同時に落下させ、落ちる様子を動画で撮影し観察する実験。</p> <ul style="list-style-type: none"> 上記の4つの実験のうちの一つを手順の用紙を見ながら各グループで取り組む。 各実験で必要な語彙を知り、実験結果から結論を導いてポスターにまとめて発表する。 <p>○成果発表 Science Fair</p> |
|--|---|

●具体的な math と science の中学3年生の授業内容

| | | 目標と活動内容 |
|-------------|---------|--|
| 1 学 期 | math | <p>① US Customary Units(ヤード・ポンド法)</p> <ul style="list-style-type: none"> 主にアメリカで使用されているヤード・ポンド法の単位について知る。 日本で使われているメートル法との違いを、自身の身長など計算することで理解する。 <p>② Mean, Median, Mode and Range(平均値・中央値・最頻値・値域)</p> <ul style="list-style-type: none"> 4つの値についての英語での言い方を知る。 4つの値の求め方を確認する。 |
| | science | <p>① Blowing between 2 balloons Question: Which way will two balloons move when you blow between them?</p> <ul style="list-style-type: none"> それぞれ糸でぶら下げられた2つの風船の間に息を吹きかけるとどんなことが起こるか、グループで英語で話し合う。 空気の流れが速いところでは気圧が下がるという法則(ベルヌーイの定理)を英語で理解する。 関連する他2つの実験(ピンポン玉をストローで吹きあげてホバリングさせる、水道の蛇口から出る水に風船を近づける)を通して、ベルヌーイの定理について理解を深める。 <p>② Paper Airplane Question: Which paper airplane design flies the farthest?</p> <ul style="list-style-type: none"> 4種類の紙飛行機(short plane 翼の面積が広く機体全体が短いもの, hoop plane 紙を筒状にしたもの, jet 細長いもの, flap plane フラップがついたもの)のうち、どれがもっとも遠くまで飛ぶかを予測し、英語でその理由を述べる。 飛行に関する4つの力(lift, thrust, weight, drag)について理解し、実験の結果について考察する。 |
| 2 学 期 | math | <p>① Probability</p> <ul style="list-style-type: none"> 確率の計算の仕方を通して英語での分数の表し方を復習する。 程度を表す副詞がどれくらいの確率を表すのかを、日常英会話の例文を通して理解する。 <p>② Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> 方程式に関する用語を英語で理解する(coefficients, variables, constants, expressions, terms) 英語での数の～乗の言い方を知る。 |
| | science | <p>① Body Lever</p> <ul style="list-style-type: none"> てこの原理に関する用語(fulcrum, load, effort)を知る。 英語で、てこの原理の種類や作用について理解する。 実験を通して、3つの中でこの原理のうち、人体にはどの種類のものが最も多くみられるかを知る。 <p>② Blind Spot</p> <ul style="list-style-type: none"> 人の盲点はどこにあるか(上方, 下方, 外側, 内側)を予想し、実験を通してそれを理解する。 盲点の仕組みを英語で理解する。 |
| 3 学 期 | math | <p>○ 1, 2 学期の復習 クイズ形式で 1, 2 学期に学習した 4 つの単元についての復習を行う。</p> |
| | science | <p>○成果発表 Science Fair Term4 までで行った実験または下記3つの実験(授業内で未実施)から1つの実験を選び、発表を行う。</p> <p>① Colorful Milk 牛乳に着色料を垂らし、食器用洗剤のついた指で着色部分に触れると、着色部分が牛乳の表面を動きまわる、という実験。洗剤の分子が親水性と疎水性の2つの部分で成っており、親水性の部分は水と混ざりやすく、疎水性の部分は油を好むという性質により、牛乳の表面に動きが生まれる、という現象を利用している。</p> <p>② Crashing Egg 卵を、道具を使わずに片手のみで割ることができるか、という実験。卵は平らな面にぶつくと容易に日々が入られるが、かかる力を分散する性質のあるアーチ状の形状のため、片手では割ることが難しい、ということを理解するための実験。</p> <p>③ Cleaning Coins 炭酸(コーラなど)、塩基(重曹水など)、洗剤、酸性(酢、レモン果汁など)の性質を持つ液体それぞれの性質を学びながら、どの液体を使うと10円玉の表面をきれいに磨くことができるかを試す実験。10円玉の性質(青銅と、銅と錫の合金から成る)のため、経年によってできた酸化銅を溶かす性質のある酸性の液体がもっとも10円玉の輝きを取り戻すことができる、ということを理解する。</p> |

(3) 検証・考察

①中1・2の検証・考察

中1・中2ともにmathの単元については、少しずつ新しい内容を扱っては翌週に復習を行う、というスタイルで基本的には進め、授業の回数を重ねるごとに生徒の理解が深まるよう工夫を凝らした。クイズやワークシートを使っての復習は特に効果的である。中1のBig numbersなどの大きな数に関する知識は中2で行った太陽系の実験にも関連したり、中2の図形に関する表現も難しいが高校の英語の教材に出てきたりなど学んだ知識が今後も大いに役立つであろう。中1・2の早い段階から耳で聞き声に出し実際に手を動かしながら学び慣れ親しんでおくことは非常に有意義なことである。

scienceの実験については、中1・中2ともにパワーポイントを活用し材料や手順などを分かりやすく示し効率的に実験をすすめるよう心がけた。そのため、実験のレベルがちょうどよかったと答える生徒が多数を占めた。英語Aで習っていない表現も多いため、英語での指示が通らず、1つ1つの活動に時間がかかって実験時間やまとめの時間が短くなってしまったことも当初はあったが、各実験を繰り返すごとに徐々に教員の指示や表現に慣れてくる様子もうかがえた。今年度も実験の翌週に復習の時間をとり、科学的現象についての説明や実験のまとめなどをもう1度振り返ることで、生徒がより理解を深められるように努めた。授業内では教員からの働きかけはほぼ英語で行うことができたが、生徒たちの発話をすべて英語で行わせることは難しく、今後の課題である。生徒たちがいかに英語で表現していけるかが今後の課題である。3学期は中1・2ともにScience Fairと呼ばれる英語でのポスタープレゼンテーションを行い、3~4人のグループで、いくつかの実験の中からそれぞれ異なる実験を行い、得られた結果・考察をポスターにまとめ、グループ発表を行った。今まで行ってきた実験での一連の流れや科学的な表現を踏まえ、アウトプットする場につながった。

②中3の検証・考察

全体として、英語でmath, scienceについて学ぶことに慣れ、楽しんで授業に臨む生徒が増えたという印象がある。年間3回とったアンケートの結果全てにおいて、「今回の英会話の科学実験を通して最もよかったことを選びなさい」という指示に対して「英語で理科の現象を学ぶことができた」という項目を選んだ生徒が最も多かったことから、それが伺える。中学1年時には、英語での説明を理解するのに苦戦する生徒も少なくなかったが、今年度においては、知識の確認から始まり、実験やその他のアクティビティを行い、活動のまとめをするまでの流れがとてもスムーズであった。また、実験結果についての仮定を立てる場面でも、班ごとに理由も含めて英語で説明することができ、1, 2年時で理系の用語についての知識や英語で論理的に考え表現する力をつけられてきたことを感じられた。2学期終了時とったアンケートの結果でも、「scienceの実験の結論について理解できたか」という質問に対し、99%の生徒が「理解できた」と回答している。また、「実験の内容や語彙を含め、実験のレベルはどうだったか」という質問に対しては、約90%の生徒が「ちょうどよい」または「易しい」と回答した。時間の関係で簡易的な実験を行ったために、簡単だと感じた生徒が多かったとも考えられるが、英語での説明を理解できない、という生徒は過去2年に比べかなり減ったと考えられる。

今後の課題としては、science fairをより意義のあるものにするということが挙げられる。授業で既に行ったことのある複数の実験についての発表をする生徒が大半であるが、実験結果や授業で学んだ知識に加え、自身の意見や考察を取り入れ、聞いている生徒が英語を理解するだけでなく新たな気づきや学びを得られる発表ができるよう導いていく必要がある。そのため、1学期、2学期に実際実験を行うときに、限られた時間内で生徒が主体的に考える機会をより多く与えられるよう、授業の進め方や教員の働きかけ方を今一度見直し、レッスンプランを考えていきたい。

● 中学1年生の授業後のアンケートの回答

授業後のアンケート

1.mathの授業についての感想(多かった回答を抜粋)

- ・大きな数字の使い方は実際の生活にも使えそう。
- ・英語での算数のやり方を、実践することで学べたのは良かった。
- ・算数自体は易しかったが英語はとても難しかった。
- ・大きな数字の読み方のコンマの位置の意味が分かって良かった。

2. 実験に関してのアンケート結果

[第1回実験(フラスコ)]

◆実験内容や英語の難易度はどうだったか。

| | |
|-----------|-------|
| かなり易しかった。 | 8.1% |
| 易しかった。 | 1.4% |
| やや易しかった。 | 14.4% |
| ちょうどよかった。 | 38.8% |
| やや難しかった。 | 16.8% |
| 難しかった。 | 15.3% |
| かなり難しかった。 | 3.8% |

◆今回の英会話の化学実験を通して最もよかったこと以下のうちからどれか。

| | |
|--------------------------|-------|
| 英語で理科の用語を学ぶことができた。 | 47.9% |
| 英会話の授業の中で、理科の実験ができた。 | 35.4% |
| 普段の場所とは違う教室で英語を学ぶことができた。 | 10.1% |
| グループで作業することが出来た。 | 6.2% |

◆授業に関しての感想・要望(多かった意見の抜粋)

- ・英語で理科の実験をするのは新鮮でとても面白かった。
- ・実験だけでなく英語の語彙を増やすためのゲームを行ったのは良かった。
- ・出てきた単語が難しかったけれど、実験は楽しかった。
- ・自分で体験しながら英語を使えて楽しかった。

[第2~4回実験(1円玉, ペットボトル, コンパス)]

◆3つの実験内容や英語の難易度はどうだったか。

| | |
|-----------|-------|
| かなり易しかった。 | 1.4% |
| 易しかった。 | 16.6% |
| やや易しかった。 | 17.0% |
| ちょうどよかった。 | 53.5% |
| やや難しかった。 | 4.2% |
| 難しかった。 | 6.9% |
| かなり難しかった。 | 1.4% |

◆2~4回の英会話の化学実験を通して最もよかったこと以下のうちからどれか。

| | |
|-----------------------------|-------|
| 英語で理科の用語が理解できた。 | 35.0% |
| 英語の授業の中で理科の実験ができた。 | 31.3% |
| 普段の場所とは違う教室で英語の授業を学ぶことが出来た。 | 7.4% |
| グループで協力して作業することが出来た。 | 12.4% |
| 英語で友達と沢山話す機会が得られたのが良かった。 | 1.4% |
| このネイティブの先生から学ぶことができて良かった。 | 10.1% |

◆授業に関しての感想・要望(多かった意見の抜粋)

- ・英語になると難易度が上がるが、色々なことを知ることができて楽しい。
- ・英語Aの教科書では習わないようなことを知ることができて楽しい。
- ・実験の用語や結論の説明を英語で学ぶのが難しい。

● 中学2年生の授業後のアンケートの回答

◆実験内容や英語の難易度はどうだったか。

| | |
|-----------|-----|
| かなり易しかった。 | 1% |
| 易しかった。 | 4% |
| やや易しかった。 | 4% |
| ちょうどよかった。 | 46% |
| やや難しかった。 | 37% |
| 難しかった。 | 7% |
| かなり難しかった。 | 1% |

◆今年度の英語の科学実験を通して最もよかったことは

| | |
|-----------------------------|-----|
| 英語で理科の用語を学ぶことができた。 | 43% |
| 英会話の授業の中で、理科の実験ができた。 | 23% |
| 普段の場所とは違う教室で英語を学ぶことができた。 | 5% |
| グループで作業することが出来た。 | 17% |
| 2名のnativeの先生から学ぶことができてよかった。 | 6% |
| 英語で友達と話す機会が得られたのがよかった。 | 6% |

◆今年度の math の授業の中で、最も参考になった分野。

| | |
|------------|-----|
| 分度器 | 5% |
| 平行・垂直 | 17% |
| 平面図形&面積の公式 | 39% |
| 立法体&体積の公式 | 39% |

◆授業についての感想

- ・ネイティブの先生の言っていることも概要が聞き取れるようになって嬉しい。将来理系の学びを深めるうえで、英語での交流もできると学びの幅が広がると思うのでこれからも積極的に参加したい。
- ・少し難しい内容のものもあるけれど、その分理解できると今までの数学や理科の知識と英語が繋がってとても面白いと感じています
- ・今まで知識として知っていた実験を、実際に行い、且つ英語で学ぶことができて、更に理解が深まりました。
- ・数学や理科を英語で学ぶことは今までなかったので貴重な体験になっています。知らない単語を学べると、理科の授業は英語の記事を読む時に役立つのでありがたいです。

● 中学3年生の授業後のアンケートの回答

2024年度 中3 STEAM英語 科学実験についてのアンケート結果 (Term3,4はまとめて実施)

【Term 1】

◆実験の結論について理解することができたか。

| | Term 1 | Term 2 | Term 3, 4 |
|------------|--------|--------|-----------|
| 理解できた。 | 88% | 98% | 99% |
| 理解できなかった。 | 3% | 0% | 0% |
| どちらとも言えない。 | 5% | 2% | 1% |

◆今学期行った実験のレベルはどうだったか。(実験の内容・英語の語彙も含めて)

| | Term 1 | Term 2 | Term 3, 4 |
|-----------|--------|--------|-----------|
| かなり易しかった。 | 1% | 2% | 2% |
| 易しかった。 | 4% | 8% | 11% |
| やや易しかった。 | 12% | 12% | 16% |
| ちょうどよかった。 | 55% | 66% | 62% |
| やや難しかった。 | 24% | 12% | 11% |
| 難しかった。 | 4% | 1% | 0% |
| かなり難しかった。 | 0% | 0% | 0% |

◆今回の英会話の科学実験を通して最もよかったことを下の選択肢から1つ選んで下さい。

| | | | |
|--|-----|-----|-----|
| 英語で理科の現象を学ぶことができた。 | 41% | 44% | 32% |
| 英会話の授業の中で、理科の実験ができた。 | 29% | 28% | 24% |
| 自教室(Term2-4は自教室)で実験を行うことが出来た。 | 4% | 12% | 4% |
| nativeの先生から英語の表現を学ぶことができて良かった。 | 11% | 13% | 12% |
| グループの生徒と協力して実験を行うことが出来た。 | 15% | 4% | 13% |
| 英語Aなど他の授業では学ばない理数系の表現を学べてよかった。(Term3, 4のみ) | | | 15% |

◆次もこのような実験を英会話の授業で行ってみたいですか？

| | Term 1 | Term 2 | Term 3, 4 |
|-----|--------|--------|-----------|
| はい | 96% | 97% | 98% |
| いいえ | 4% | 3% | 2% |

◆生徒の感想から一部抜粋

- ・学年が上がるにつれてだんだんと難しい内容になっている気がするが、変わらず理解はできているので去年より成長しているのを感じて嬉しい。
- ・理科実験の授業では実際に自分たちで実験を行ったので英語の表現がより定着しやすくなった。数学の授業では、普段の英語Aの授業では学ぶことのない新たな表現を学ぶことができてよかった。
- ・既に理科や数学で習った用語の英語での表現を知ることが出来て良かった。数学はともかく理科はどうなるか判らない間いも多く、飽きなかった。楽しかったのでまたやりたい。
- ・英語は苦手なのだが、実験の英語は文字通り知識を体得できるのが楽しい。



中学
1年

中学
3年



中学
2年



【高校1年 英語「ディベート英語」】

(1)ねらいと目標

(1)[意見表現のための文法・語彙の習得]

自分の考えを分かり易い英語で表現するため、その基礎として各文法事項の基礎を学び、意見文を中心としたライティング活動を通して定着させる。

(2)[科学探究のための英語力・スキル・態度の育成]

自分の考えを論理的に表現し、また集団の中で考えを共有し発展させるスキルを身につけ、実社会、とりわけ科学探究の場で求められる英語発信力の基礎を養う。また、時事的な問題に対して、英語を通して情報を得るための基礎的なリスニング力を養う。

(2)活動内容

2単位を「①会話」と「②文法」に分けて実施。(担当者は設定に記載)

以下では、本研究開発における独自の取り組みとなる「①会話」について説明を行う。

《内容》

| 時期 | 学習単元 | 学習内容 |
|---------|------------------------------------|---|
| 1 学期 | 4月 Field 1 国際 | スピーチ発表の基礎 1分間、モノログを続ける |
| | 5月 Field 2 政治 | スピーチ原稿を定型にそって作成する メモを取る練習をする |
| | 6月 Field 3 経済 Field 4 テクノロジー | 問題解決型のスピーチ 定型にそって問題解決型のスピーチを作成する 説得力のある発表の仕方の練習をする |
| | 7月 | |
| 2 学期 | 9月 Field 5 社会 | スピーチを聞いて質問と反論・意見の応酬をする 論理的な欠点を指摘して反論をする スピーチを聞いて質問と反論をする |
| | 10月 Field 6 犯罪・事故 | 簡単な形式で試合をおこなう |
| | 11月 Field 7 文化 | 否定側の戦略および証拠の使用 否定側の立論を作成し、発表してみる 証拠の提示の仕方を覚える |
| 3 学期 | 12月 Field 8 スポーツ | 試合をする フロアシートを使い方、ジャッジの仕方を覚える |
| | 1月 Field 9 健康 | |
| | 2月 Field 10 科学 3月 | |

カリキュラムの概要としては、年間を通して英語によるディベート活動を段階的に導入するものである。1学期ではまず問題解決型のスピーチ発表を通して、自分の考えを論理的に表現する方法を学び、次に相手の意見を聞いて質問し、反論をする訓練をした。2学期では、様々なディベート活動を通して、集団の中で意見をより発展させるスキルを身につけ、また証拠資料を引用する方法を学んだ。3学期では、即興的な英語ディベートの試合を毎回の授業で全員が行い、学期の累計で10回程度の試合を経験する。生徒は年間を通して、70語前後の意見文(ディベートのスピーチ原稿)を、35回程度書いた。

また、昨年度よりの取り組みとして、生成AIを補助的なツールとして意見文の英作文、また英語ディベート用のスピーチ原稿の添削指導を行っている。

使用教材：・「英語ディベート教材冊子」(学校作成)、「英文日記冊子高校生用 vol.1,2」(学校作成)
・検定教科書「My Favorite I」(東京書籍)

(3)検証・評価

本研究開発の取り組みの評価の一環として、一昨年度より平山・楠見(2004)の批判的思考態度尺度を用いて、指導開始時の4月と指導後の生徒の変化を検証している。18項目からなる5件法の同尺度は「論理的思考への自覚」「探求心」「客観性」「証拠の重視」という4つの下位尺度により成り立っている。

本校での研究開発のねらいに加えて、「証拠の重視」という英語ディベートにより特に向上が見込まれる生徒の態度変容を調査する上で関連性が高い尺度であると考えられ、この尺度を採用した。また、実際の調査で用いた質問紙の作成にあたっては、高校生向けに平山・楠見(2004)の尺度を整理し質問項目をランダムに配置した伊佐地(2024)の研究内のものを参考にした。

[1. 昨年度(2023年度)までの検証内容]

表1 批判的思考態度アンケートの記述統計と検定結果 (N=39)

| 因子 | 事前 | | 事後 | | t (38) | |
|--------------|-------|--------|-------|--------|--------|----------------|
| | M(SD) | | M(SD) | | t | p (d) |
| I. 論理的思考への自覚 | 2.62 | (0.61) | 3.07 | (1.30) | -2.1 | .05 (-0.33: 小) |
| II. 探求心 | 4.21 | (0.52) | 4.21 | (0.74) | -0.04 | .97 (0.01: 小) |
| III. 客観性 | 3.02 | (0.48) | 3.55 | (0.51) | -4.4 | .01 (-0.71: 中) |
| IV. 証拠の重視 | 3.56 | (0.62) | 3.39 | (0.77) | 1.17 | .25 (0.19: 小) |

注) 質問紙は1~5の5段階評定

2023年度では、指導対象の1クラス39名に対して、指導開始時の4月と、証拠の引用方法まで扱った2学期末に調査を行った。回答の結果は表1の通りにまとめられる。事前・事後の各因子の下位尺度得点の平均値の差に対して、t検定を行った結果、「客観性」において5%水準で有意差が認められ、効果量も中となった。3学期においては、生徒がこれまでに学んだディベートスキルを用いて10回程程度の試合を行うが、その直前である2学期末までにおいて「客観性」についての批判的思考態度が向上していることが示された。有意差は得られなかったものの「論理的思考への自覚」の上昇も見られた。

英語ディベート指導が特に貢献できると予想される「証拠の重視」についての批判的思考態度が向上していない点については、証拠を引用して立論スピーチを作成し、また相手の提示した証拠を評価するための指導を受けたばかりで、練習量が不足している可能性があった。加えて、証拠の用い方についての指導は、引用のフォーマットについての確認にとどまり、主張したい内容を踏まえた証拠の内容的な適切さについては直接的な教員による指導を行っていなかった。この「証拠の重視」への態度をいかに向上させるかが昨年度の実践で残った課題となる。

[2. 本年度(2024年度)の検証]

上記の通り、昨年度までの実践内容の検証からは、英語ディベート指導が果たせるであろう、証拠の重視という観点について指導の改善が望まれることが示された。以上を踏まえて、本年度の指導では以下の2点の変更点を加えた。生成AIを用いた英作文の添削方法については、小林(2024)にまとめられている。

- 1) 証拠の引用について、主張したい内容と用いた証拠との関連性を生成AIの添削指導で評価を与えた。
- 2) 生成AIによる添削・評価を踏まえて、生徒に証拠の引用部分の原稿を書き直させた。

以上の改善点を加えて、本年の2学期では証拠を用いた英語ディベートの立論スピーチの作成を生徒に行わせた。この指導効果の検証として、2学期末に4クラス(総数164名)に対して質問紙への回答を求めた。調査を全クラス実施としなかったのは、授業時間数の都合で残りの2クラスに対して実施する時間を設けられなかったためである。

2023年度2学期末に1クラスから得た回答と、本年度実施の調査の回答の比較結果は表2の通りにまとめられる。2023年度の調査の参加数が表1の39名から41名に増加しているのは、2023年の分析では、4月実施の調査と2学期末の調査のどちらかの回答が得られなかった者の回答を除外していたためである。調査参加者に変動があった結果、表1と表2での2023年度の回答には若干の数値の変動がある。また、今回の分析では効果量はコーエンのdではなく、結果の分かりやすさを優先して、ピアソンの積率相関係数(r)で産出している。

表2 批判的思考態度アンケートの記述統計と検定結果(23年度・24年度比較)

| 因子 | 2023年度(n=41) | | 2024年度(n=164) | | t (203) | |
|--------------|--------------|--------|---------------|--------|---------|---------------------|
| | M(SD) | | M(SD) | | t | p (r) |
| I. 論理的思考への自覚 | 3.03 | (1.28) | 2.98 | (0.76) | .343 | .732 (.02: 効果量ほぼなし) |
| II. 探求心 | 4.20 | (0.73) | 4.14 | (0.73) | .526 | .599 (.04: 効果量ほぼなし) |
| III. 客観性 | 3.55 | (0.50) | 3.93 | (0.55) | -4.011 | <.001 (.27: 小) |
| IV. 証拠の重視 | 3.41 | (0.75) | 3.68 | (0.48) | -2.893 | .004 (.20: 小) |

注) 質問紙は1~5の5段階評定

2023年度生徒の2学期末の回答と、2024年度生徒の2学期末の回答に対して、因子ごとの下位尺度得点について t 検定を行ったところ、「III. 客観性」と「IV. 証拠の重視」について効果量はそれぞれ小であるが、有意差が認められた。

以上の結果から、英語ディベートの原稿作成において、生徒が用いている証拠の内容への添削指導を行った結果、批判的思考態度の指導において一定の向上が見られたと言える。調査の研究デザインとしては、4月の指導開始時点において、2023年度と2024年度の生徒間に批判的思考態度において差が無いことを確認した上で、2学期末の結果を比べるべきであったが、現実的な授業時間上の都合によりこの研究デザインを採用することが出来なかった。次年度以降の調査では、4月時点でのデータを収集した上でより適切な調査デザインを用いたい。

引用文献

- 伊佐地恒久(2022)「言語技術の指導による批判的思考力の育成」『教育実践科学研究センター紀要』2022, 21, 47-54.
- 小林良裕(2024)「生成AIを利用してまとめて英文添削する方法」一般社団法人日本高校生パラメタリーディベート連盟. <https://www.hpdu.jp/英語ディベート教材/6-ai> を利用した指導
- 平山のみ・楠見孝(2004)「批判的思考態度が結論導出プロセスに及ぼす影響」『教育心理学研究』, vol 52, 186-198.

資料

[調査で用いた質問紙の項目](各項目の数値は質問紙上の順番)

【高校3年 英語「科学英語」】

(1)ねらいと目標

- ・英文の構成を理解し、論理立てて説明された科学分野の文章を聞いたり読んだりすることを通して、正しい科学の知識に基づいた論理的思考力（以下、科学的思考力）を養う。
- ・最先端の科学に関するニュースを通して、内容そのものだけでなく、その背景や科学が持つ可能性についての見聞を広める。
- ・学んだ内容に関して、自分の理解や思考を発信する力をつけさせる。
- ・上述の3つの目標を達成するために、4技能のスキルを強化する。

(2)活動内容

| 時期 | 学習単元 | 学習内容 |
|---|--|---|
| 1 学 期 | 4月 Reading Skill | ・基本的な読解スキルを確認する |
| | 5月 CNN Science 1,2 大学入試演習 | ・2度聴き精聴トレーニングを使い、リスニングの基礎を確認する |
| | 6月 CNN Science 3,4 大学入試演習 | ・CNN Science News を用いて、リスニング力の増強、読解スキルの応用、科学分野の語彙・表現の習得、科学的内容の理解を深める、科学的内容の発信力を養成する |
| 7月 探究 Abstract 英語プレゼンテーション | ・科学的内容を含み大学入試演習を用いて読解スキルを習熟。 ・昨年度の探究の Abstract を、スライドを使い英語でプレゼンテーションを行う | |
| 2 学 期 | 9月 CNN Science 5,6 | ・2度聴き精聴トレーニングを使い、リスニングの基礎を確認する |
| | 10月 大学入試演習 | ・CNN Science News を用いて、リスニング力の増強、読解スキルの応用、科学分野の語彙・表現の習得、科学的内容の理解を深める、科学的内容の発信力を養成する |
| | 11月 CNN Science 8,11 | ・科学的内容を含み大学入試演習を用いて読解スキルを習熟。 |
| | 12月 大学入試演習 | |
| 年間を通して、Target 1900 の Section 1～8 の語彙復習を Web テストで行う。 | | |

《使用教材》

(1) 4技能別に見る使用教材の位置づけ

| Reading | Listening | Speaking | Writing |
|---|-----------------------------|----------------------------|--------------|
| オリジナル冊子『リーディング・スキルの基礎』 CNN Science 大学入試演習問題 | CNN Science 2度聴き精聴トレーニング | CNN Science 探究英語プレゼン | 探究英語 プレゼン |

(2) 各教材の扱い方とその意図

① オリジナル冊子『リーディング・スキルの基礎』

年度の最初に扱った冊子である。英語の論理パターン（パラグラフ構造）を知り、それを意識しながら英文を読むことで、論理的・体系的な内容理解を可能にすることを狙いとしている。論理パターンとして「抽象から具体」型、「原因・結果」型、「言い換え・追加」型、「逆説・対比」型を挙げ、それらの型を用いて意味内容を解釈する演習を行った。その後、CNN Science の Listening 活動の際に、この型に沿って話の展開を予測することで聞き取りの一助となるよう指導した。また、同教材や大学入試演習の Reading 活動で、速く的確に要点をおさえたり、難解な表現の理解の補助としたりするのにこれらの型が有用であることを指摘した。

② 『CNN Science』

アメリカのテレビ局 CNN の最新の科学系ニュースを使用した教材である。活動の流れは以下の通り。

1. Pre-listening Activity/Discussion, Pre-Listening Questions

Listening に入る前の活動は、ニュース記事の要約文を聞き取って設問に答える Pre-Listening Questions に付随して Pre-Listening Activity もしくは Discussion という項目を昨年度に引き続き設けた。内容は主に以下の2種類である。

- ・生徒の既存の知識を共有して Listening で聞く新たな知識への導入につなげる
例1) セラピードッグのもたらす影響についての章で、実際の医療現場でのセラピードッグの働きの動画を見て、動物が、様々な症状を持つ患者の精神状況に与える影響を具体的に考えてディスカッションを行った。

例2) 男子と女子の数学的能力に関するバイアスに関する章で、具体的に自分たちが持っているジェンダーバイアスについての意見交換をした。

- 追加の素材を扱い、Listening の助けとなる背景知識を補完する

例1) 蓮の葉の撥水効果を応用した抗菌素材についての章で、動画を視聴して Lotus effect のメカニズムを学んだ。

例2) 電気自動車の電池の処理についての章で、電気自動車の販売台数や自動車の売り上げに占める割合を示すグラフを見て現状および今後の展望を分析した。

2. Listening

ニュース記事本体を聴き、メモを取りながら設問に答える。昨年度同様前半に扱った章では、各セクション（1つのニュースの中で分割されたパート）の構成が『リーディング・スキルの基礎』で学んだ論理パターンのどれに該当するかを事前に示し、展開を予測させることで要点としておさえる箇所を判断する練習を積ませた。後半になるにつれてヒントを減らし、最終的には構成そのものも自分で把握して各セクションの小見出し（概要を記したタイトル）をつける作業をさせた。

3. Reading

聴いたニュース記事の文章を読む。英語の論理パターンと照らし合わせて文章全体の構成を確認した。また、生徒が探究活動の発表活動で活用してきた枠組み（「目的・背景」「研究方法」「結果・考察」「結論」「今後の展望」）に沿って読み聞きすることが、ニュースで紹介される実験や研究の概要理解に役立つことも示した。また、それぞれの分野で使われる特有の語彙、表現についての知識、理解を深めた。

4. Post-reading Activities

記事の内容に関する設問に答え、要約（穴埋め式）を作成した。また、関連する題についてペアで1分間スピーチさせた後、伝えたいことを表現するのに必要だった表現を全体で共有した。スピーチについては、各章で指導したい表現や思考方法を設定し、それに合わせて題を修正して実施した。これにより、学年全体で共通の力を強化できることを目指した。以下はスピーチの例である。

- 例1) 性別によるバイアスについての章で、「男女のデートでは支払いはすべて男性持ちにすべきだ」という主張に対する賛否を論じさせた。根拠としてあげる内容が客観的事実か主観（イメージ）かを区別し、科学の知識やデータを活用する意義を実感させた。
- 例2) Virtual Power Plant についての章で、現在ある発電方法が clean energy や renewable energy に該当するか否かを基準に分類させ、各発電方法の長所・短所を論じさせた。他の発電方法と比較することで、比較の表現を正しく使えているか意識するよう促した。

ただし、今年度は CNN Science で扱ってきたいくつかのトピックの代わりに大学入試問題演習を増やした関係で十分なスピーチ活動ができなかったことが、後述のアンケートの結果にも如実に表れている。

なお、CNN Science で扱った内容は以下の通りである。

| 学期 | タイトル | 分野 |
|------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 学期 | New Shield against Growing Threat | Engineering, Biomimicry |
| | No Basis for Bias | Brain Science, Gender Bias |
| | A Formula for Feeling Good | Music, Brains Science |
| | For a Longer, Healthier Life | Health |
| 2 学期 | Giving Nature a Helping Hand | Environmental Protection |
| | Pooling Resources for a Cleaner World | Climate Change, Renewable Energy |
| | Helpful Companion | Robotics, Space Engineering, AI |
| | The Problem with Going Electric | Environmental Protection, EV Industry |

③ 大学入試演習

大学入試の過去問を解き、『リーディング・スキルの基礎』で学んだ論理パターンを活用することで適切な解釈につながることを認識させた。また、適宜関連動画や資料等を提示し、科学分野についての知識を補強した。なお、大学入試演習で扱った内容は以下の通りである。

| 学期 | テーマ | 分野 |
|------|---------------------|--|
| 1 学期 | マイクロプラスチックが北極で見つかる | Environmental Protection |
| | タイタニック号沈没の生存率の比較 | Social Science, Cultural Studies, Gender |
| | 言語の本質 | Social Science, Linguistics, Communication |
| 2 学期 | 塩分の推奨摂取量や成分表示の問題点 | Economics, Biology, Chemistry, Health |
| | 温室効果のメカニズムとその発見の歴史 | Environmental Problem, History |
| | マルチタスクの本質 | Social Science, Brain System |
| | 霊長類と人間のコミュニケーションの違い | Zoology, Brain Science, Communication |

④ 『2度聴き精聴トレーニング』

本書の「精聴メソッド」に沿って音の連結や文構造、ディスコースマーカー等を意識することの大切さを説明し、演習問題に取り組んだ。本教材の収録音源を活用した独自の練習冊子を作成して授業で扱った。この冊子で練習の具体的な手順を提示して実践させることで、音で聞いて理解するのに必要なスキルや手順の意味を実感させた。

⑤ 昨年度までの探究活動の Abstract を英語でプレゼンテーションする活動

前年度までは校内で発行する英字新聞の作成をクラスごとに行っていたが、本年度は、高校2年次までで行ってきたグループ探究、個人探究についての Abstract についてスライドにまとめ1名3分ほどで4～5人のグループに分けてプレゼンテーションを行った。世界中の多くの人に自分の研究やアイデアについて知ってもらうため、英語での論文作成、英語でのプレゼンテーションをする重要性を改めて認識する契機としてお互いで評価しあうという形をとった。

(3) 検証・評価

本項では、令和6年度の授業について、【ねらいと目標(仮説)】で挙げた項目に沿って、生徒対象のアンケートの結果(本項下の<参考資料>を参照)も踏まえながら成果を検証する。

1. 英文の構成を理解し、論理立てて説明された科学分野の文章を聞いたり読んだりすることを通して、正しい科学の知識に基づいた論理的思考力(以下、科学的思考力)を養う。

昨年度と比べアンケートの質問2「科学分野について知る意欲」に関しては昨年度、一昨年度と比べても否定的評価の割合が増加しており、CNN Science の内容を減らし、科学分野を含むものではあるが大学入試問題演習を増やしたことによる影響が多少あると考えられる。一方で「批判的に英文を読み聞きする能力・態度」、「文章全体の構成(概要・要約)を把握する能力」について一定の肯定的評価が得られた。やはり素材自体の目新しさと、その難易度が、ある程度難しめなものに対して生徒の肯定的反応が見られ、素材自体のアップデートも必要なのではないかと考えられる。

2. 最先端の科学に関するニュースを通して、内容そのものだけでなく、その背景や科学が持つ可能性についての見聞を広める。

昨年度と比べると、質問1の「科学分野に関して知識を得る機会があったこと」において「強くそう思う」と答えている生徒の割合が減っている。質問2の「科学分野について知る意欲」も同じく減っており「なぜ科学分野なのか、なぜ科学分野を英語で勉強する必要があるのだろうか」という根本的な疑問についての明確な回答となるようなメッセージを教員側から発する必要があると思われる。

3. 学んだ内容に関して、自分の理解や思考を発信する力をつけさせる。

質問1の「スピーキング練習の機会があったこと」「昨年度の探究内容を英語でスライドにまとめて発表したこと」(令和6年度から変更)に関して、大学入試演習問題を数問増やしたことによってスピーキング活動に対する時間を減らさざるを得なかったこと、スライドの発表に関しては研究内容を英語に翻訳する際にWEB上の翻訳プログラムなどを利用し、発表自体に重きを置いたため、英作文のプロセスが多様化、簡略化されたことにより否定的な評価が多くなっている。この2つに関しては生徒のニーズと、教員側の英語教育における理想の乖離を埋めるための十分な検討、十分な時間が必要であると考えており、今後の大きな課題となる。英語でのプレゼンテーションをしたことについてのアンケート(参考資料②)についてはおおむね肯定的な評価となっている。

4. 上述の1～3の目標を達成するために、4技能のスキルを強化する。

<Comprehension: Reading/Listening>

オリジナル冊子『リーディング・スキルの基礎』を用いて、論理パターンについての知識を定着させる。CNN Science のスクリプトを見てリスニング後の知識の定着を進める。大学入試演習問題を通して、語彙、論旨の展開を理解する力を養成した。

『2度聴き精聴トレーニング』は期間を決めて完全に自学自習の扱いとし、CNN Science の音源を授業中に語彙のレベルからしっかりと確認して、同時にメモを取る訓練をしてListening→Recognitionに至る力を養成した。

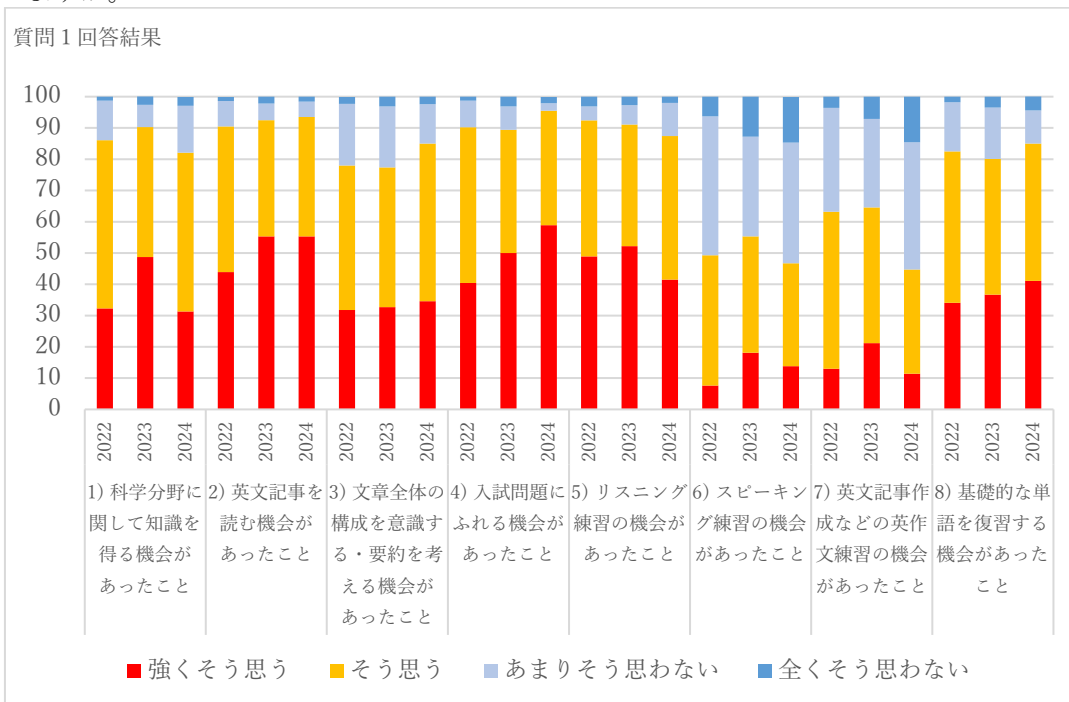
<Production: Speaking/Writing>

CNN Science の内容に関しては日本語での内容説明→英語での説明という活動を採用することによって、インプットした語彙、トピックの内容をリテリングすることによって話すことのハードルを下げながら自分の意見を言えるような力をつける。スライドを使ったプレゼンテーションによって実際の発表場面でも十分に対応できる経験を与える。

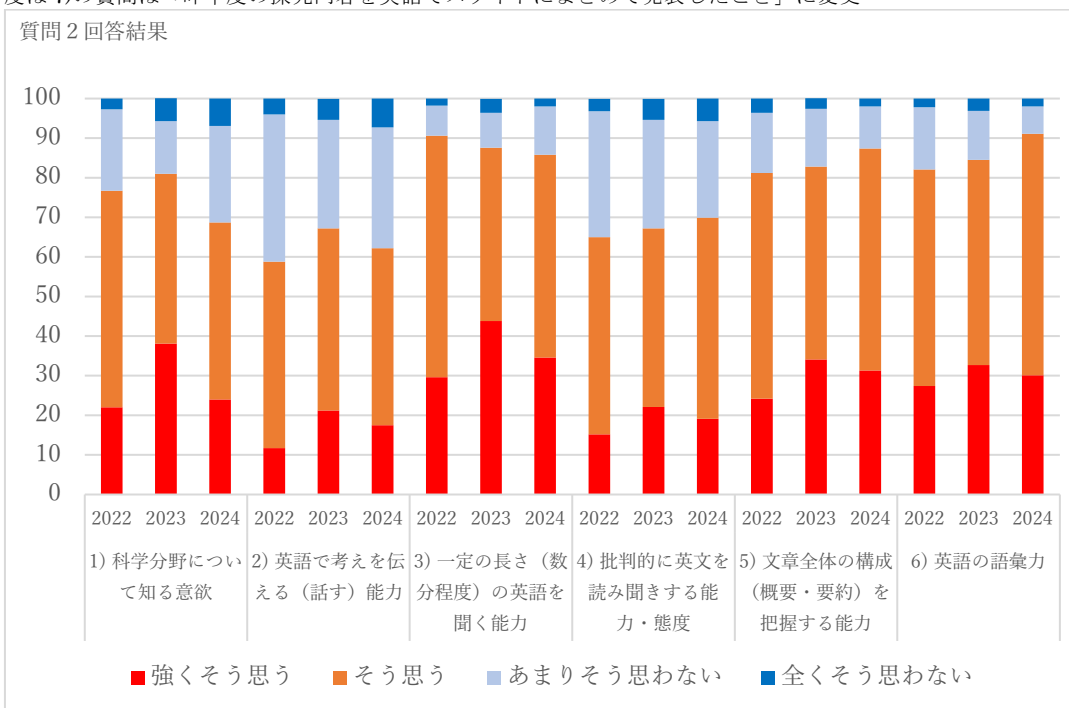
参考資料①：生徒対象アンケート 授業全体に関して

質問1：この授業で良かったことは何ですか。該当するものを選んでください。

質問2：この授業を通して、どのような能力そして意欲・態度が実際に伸びた、または身についたと思いますか。



*2024年度は7)の質問は「昨年度の探究内容を英語でスライドにまとめて発表したこと」に変更



参考資料②：探究 Abstract に関する英語プレゼンテーションについてのアンケート

質問1：今回の自分の英語でのプレゼンに関して評価を★で表してください。

平均評価 3.64

レベル5・31名/レベル4・84名/レベル3・62名/レベル2・17名/レベル1・2名

質問2：今後自分がプレゼンする機会が増えると思いますか？

はい 133名(68%) / いいえ 63名(32%)

質問3：今後機会があれば英語でプレゼンしたいと思いますか？

はい 123名(63%) / いいえ 73名(37%)

仮説 (研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より, 「課題探究に接続するクロスカリキュラム」に該当する内容を抜粋)

仮説④ 課題探究と連携をする教科・科目での学習により, 課題探究での実践力が増し, 内容を深めることが可能となる。併せて, 問題解決に対して教科学習も重要であることを感じ, 教科学習に対する興味・関心が増す。

研究開発内容・方法・検証

■概要

上記の仮説は, 課題探究に直接連携をする教科・科目についての仮説となるが, 課題探究の枠にとどまらず, 幅広く教科を横断した学びを行う。また, カリキュラムマネジメントの観点から, 通常授業の枠内では, 授業進度によって適切な学びに繋がらない可能性も出るため, 集中実習の形式で行う。具体的には, 探究活動のテーマ設定を行う課題探究に向き合い始める中学3年生と課題探究が本格化した高校2年生を対象に, 選択型のクロスカリキュラム授業を行う。

■設定 (授業の形態や運用は取組内容に記載)

| 対象学年 | 教科・科目 | 単位数・時間数 | 実施・規模 | 指導体制 (教科および担当教員数を記載) |
|------|--------------------------------|------------------|--------------|--|
| 中学3年 | 総合的な学習の時間 | 35 時間 | 対象学年生徒 全員 | 担当: 国語 2 名, 社会 1 名, 数学 3 名, 理科 3 名, 音楽 1 名, 体育 1 名 |
| 高校2年 | 探究・科学探究Ⅱ (理系) 探究・総合探究Ⅱ (文系) | 2 単位 (集中実習含む) | 対象学年生徒 全員 | 担当: 国語 2 名, 社会 2 名, 数学 3 名, 理科 2 名, 英語 5 名, 体育 1 名, ALT 2 名 |

■内容・検証

【中学3年 総合的な学習の時間(クロスカリキュラム集中実習)】

(1)ねらいと目標

- 〈教員側〉クロスカリキュラムの実施に向けた準備の時間を確保し, Step 4 (P63) の実践事例を増やす
- 〈生徒側〉本格的な探究活動始まる準備として, 物事を考える際に複数の学問からのアプローチ方法があることを学ぶ。

(2)活動内容

講座 1～6 より 2 講座選択し, 受講。

| | | |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1. 和算の世界 | 2. 格差とは何か | 3. 古今和歌集と生き物 |
| 4. 川村先生……!! バスケがしたいです…… | 5. 音のしくみ ～倍音ってなに?～ | 6. 名は体を表す! ? ～物質の名前の秘密に迫る～ |

(3)検証・評価

2名の教員がそれぞれの専門分野を使った授業が行われ, 普段にはない教室の雰囲気に生徒は新鮮さを覚えると共に, 教科間のつながりを実感したようである。

一方で, 講座によっては内容が中学3年生としては難しすぎたものもあったことが生徒へのアンケートで分かった。どの教科でクロスするかを決める初期の段階で, どの程度の難易度の講座内容になり得るのかを検討する必要があることが分かった。

また, 講座の中で各教科の内容が独立しており, 教科の連関を体感するには至らなかったという感想も見られた。クロスカリキュラムが手段でなく目的となってしまうとこのような事態になりやすいものと思われる。生徒に何を体験させたいのか, 何を会得させたいのかという目的を掲げた上で, その目的を達成するために必要な教科同士をクロスさせる, という流れを作ることが望ましいと思われる。

生徒の自己評価 (N=274)

※1 行目の数字は講座の番号

生徒の感想

- 日々の生活の中では可視化されない経済格差をグラフによって目に見える形に表せることを学んだことで、新たな視点を得ることができた。(講座2)
- 元来から文化というもののはしばしば肌感覚で理解されがちだが、そこに科学的理論を持ち込むことによって骨組みの強化をするスタイルは非常によいと思う。(講座3)
- 計算が難しかったがバスケットボールは数学によってゴールのしやすさを求められることがわかって面白かった。(講座4)
- 探究でも音楽関連のことを研究するので繋げていきたい。(講座5)

| この講座に参加したうえで自分の取り組みについて5段階で評価してください。 | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 回答 | 全体 | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
| とても手ごたえがあった | 34.7% | 18.2% | 45.7% | 30.2% | 16.7% | 42.9% | 41.5% |
| やや手ごたえがあった | 43.1% | 42.4% | 45.7% | 55.8% | 50.0% | 38.1% | 32.1% |
| どちらともいえない | 18.2% | 30.3% | 8.7% | 14.0% | 19.4% | 17.5% | 22.6% |
| あまり手ごたえはなかった | 3.3% | 9.1% | 0.0% | 0.0% | 8.3% | 1.6% | 3.8% |
| 全く手ごたえはなかった | 0.7% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 5.6% | 0.0% | 0.0% |
| 授業を通して、学んだテーマやそれぞれの教科の学習事項への理解が深まりましたか？ | | | | | | | |
| 回答 | 全体 | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
| とても深まった | 45.3% | 30.3% | 58.7% | 41.9% | 30.6% | 54.0% | 45.3% |
| やや深まった | 36.9% | 39.4% | 30.4% | 48.8% | 36.1% | 34.9% | 34.0% |
| どちらともいえない | 12.8% | 21.2% | 10.9% | 4.7% | 19.4% | 9.5% | 15.1% |
| あまり深まらなかった | 4.4% | 9.1% | 0.0% | 4.7% | 8.3% | 1.6% | 5.7% |
| 全く深まらなかった | 0.7% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 5.6% | 0.0% | 0.0% |
| 授業を通して、教科を超えた学びの意義を感じましたか？ | | | | | | | |
| 回答 | 全体 | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
| とても感じた | 49.6% | 30.3% | 54.3% | 53.5% | 41.7% | 60.3% | 47.2% |
| やや感じた | 29.9% | 33.3% | 34.8% | 27.9% | 27.8% | 25.4% | 32.1% |
| どちらともいえない | 15.0% | 24.2% | 6.5% | 14.0% | 22.2% | 14.3% | 13.2% |
| あまり感じなかった | 4.0% | 6.1% | 4.3% | 4.7% | 2.8% | 0.0% | 7.5% |
| 全く感じなかった | 1.5% | 6.1% | 0.0% | 0.0% | 5.6% | 0.0% | 0.0% |

【高校2年 探究「科学探究Ⅱ(理系)」・「総合探究Ⅱ(文系)」(クロスカリキュラム集中実習)】

(1)ねらいと目標

〈教員側〉クロスカリキュラムの実施に向けた準備の時間を確保し、Step 4 (P63)の実践事例を増やす
 〈生徒側〉課題探究や研究活動を進めていくと、専門分野を超えた学びが必要となる。そこで、クロスカリキュラムに取り組み、視野を広げることの価値を学ぶ。また、複合的な学びの実践とする。

(2)活動内容

下記表の中から複数の講座を選び、受講する。

令和6年度

| | | | |
|---|------------------------------|----|---|
| 1 | パラスポーツを英語で体験 | 7 | ミロのヴィーナスの美しさの秘密は？ |
| 2 | 【選挙イヤー2024 に考える, 日米の歩みとこれから】 | 8 | 人類と空気中の酸素の戦い |
| 3 | 「和算」を学び・「和算」に触れてみよう。 | 9 | 世界の人々を救った対数〜ケプラーの第三法則と絡めて |
| 4 | 結婚と貧困：労働社会学特殊演習 2024 | 10 | Exploring the Cosmos: The Influence of Latin on Math, Science, and the Solar System |
| 5 | 那須与一が扇的的射抜けたのは？ | 11 | 日本語ディベートで評価する日本の古典 |
| 6 | Possibility〜確率論をさらに深掘りしてみよう〜 | 12 | ゲーム理論を用いて核兵器の平和抑止力について考えてみる |

(参考)令和5年度

| | | | |
|---|--|----|--------------------------------------|
| 1 | 英語・主権者教育「世界の主権者教育あれこれ」 | 7 | 主権者教育×公民 「制度によって変わる当選者 ～民主主義を問う～」 |
| 2 | 体育×物理「バスケットボール, 後板(バックボード)のどこに当たれば入る??〜入射角と反射角から～」 | 8 | 英語×物理「プレイポンプの失敗から学ぼう!」 |
| 3 | 古文×日本史「平安時代の政争と文学作品」 | 9 | 公民「ゲーム理論を用いた核の抑止力について」 |
| 4 | 国語・英語・倫理政経「日本語即興型ディベートで考える現在の課題:『AI技術と社会』」 | 10 | 数学×古典×英語「継子だての数学」 |
| 5 | 物理×数学「サイクロイド曲線上を滑る物体の運動」 | 11 | 英語×政治経済×情報「AI技術を用いて, 英語の歌を生成しよう」 |
| 6 | 地理「主人公はその地域からどのような影響を受けて存在し, 行動したのか」 | 12 | 数学×化学「微分方程式と放射性同位体」 |
| | | 13 | 国語×英語「短歌・俳句を翻訳しよう」 |

(3) 検証・評価

全体的な生徒の反応は、以下の感想や表にあるように概ね好評であった。多くの感想から、生徒たちが普段と違う形の学問や学習を楽しんでいたことや、教科間の繋がりに関して意外な気づきがあったと感じていたようだ。一方で「講義は楽しかったものの、どこがクロスカリキュラムだったのかわからなかった」というような教科横断という部分に疑問を抱いている生徒も一部見受けられた。これらは生徒への「どういう教科横断なのか」の意識づけが足りていなかった部分や、教員側の専門(得意)分野の影響などが考えられる。また一部文系の生徒からは理系向けの講座ばかりで選びにくかったという声もあった。教科横断を意識させるのか、普段の学習がどのようなものに役立つのか、どのような方向性で講義を設定するのか、教員の裁量に任されていることが自由な講義の設定に繋がっている一方で、クロスカリキュラムの目的・方向性の指針が曖昧になっていることにもつながっているようである。

昨年度に引き続き、高校2学年の教員がそれぞれクロスカリキュラムの講義を準備したが、授業を行った教員からは、「普段とは違う学びや授業ができたのは面白かった」、「生徒たちが主体的に学習していたのが良かった」というような反応があった一方で、「新規の講座ばかりであったため教員への負担があまり変わっていない」、「忙しい時期なのに加えて2講義担当した教員は大変そうであった」、「行ったあとのフィードバック等があまりない」というような感想があった。今後のクロスカリキュラムを高品質な内容で実施していくためには講座のバリエーションを増やしてだけでなく、講座の振り返りなどを行うことで、講義自体のブラッシュアップを図っていくことも必要があると思われる。

生徒の感想を抜粋

- ・教科を超えて学習する方が普段の授業とは違った視点で学ぶことができ楽しかった。またこうした講座があったら受けてみたいと思った。(講座9)
- ・いつも担当ではない先生に教わることができ新鮮だったし、内容もいつもの授業と違って面白かったです。(講座6)
- ・主権者教育と繋がる話が出てきたり、統計学の話も出てきたりして面白かったから(講座4)
- ・社会が大部分をしめているように感じた(講座12)
- ・英語しか学んでない気がするから。(講座10)
- ・歴史や国語、化学や数学といった様々な分野に触れることで、ラテン語への理解がより深まったと思うから。(講座10)

アンケートの回答数N=215(講義1～6)、N=207(講義7～12)の合計N=422より作成

| この講座に参加したうえで自分の取り組みについて5段階で評価してください。 | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 回答 | 全体 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| とても手ごたえがあった | 42.2 | 64.1 | 13.9 | 34.4 | 40.0 | 35.3 | 29.4 | 32.4 | 73.5 | 46.7 | 44.8 | 48.0 | 43.2 |
| やや手ごたえがあった | 42.9 | 30.8 | 52.8 | 62.5 | 27.5 | 55.9 | 41.2 | 48.6 | 26.5 | 44.4 | 37.9 | 52.0 | 40.5 |
| どちらともいえない | 13.3 | 5.1 | 33.3 | 3.1 | 30.0 | 8.8 | 23.5 | 13.5 | 0.0 | 8.9 | 10.3 | 0.0 | 16.2 |
| あまり手ごたえはなかった | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 0.0 | 0.0 |
| 全く手ごたえはなかった | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 授業を通して、学んだテーマやそれぞれの教科の学習事項への理解が深まりましたか？ | | | | | | | | | | | | | |
| 回答 | 全体 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| とても深まった | 47.4 | 51.3 | 33.3 | 40.6 | 60.0 | 61.8 | 32.4 | 35.1 | 55.9 | 55.6 | 48.3 | 44.0 | 45.9 |
| やや深まった | 37.7 | 28.2 | 50.0 | 46.9 | 20.0 | 29.4 | 47.1 | 40.5 | 35.3 | 37.8 | 31.0 | 48.0 | 43.2 |
| どちらともいえない | 12.8 | 17.9 | 16.7 | 9.4 | 15.0 | 2.9 | 20.6 | 16.2 | 8.8 | 6.7 | 20.7 | 8.0 | 10.8 |
| あまり深まらなかった | 1.2 | 2.6 | 0.0 | 3.1 | 2.5 | 2.9 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 全く深まらなかった | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 2.9 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 授業を通して、教科を超えた学びの意義は感じましたか？ | | | | | | | | | | | | | |
| 回答 | 全体 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| とても感じた | 44.3 | 38.5 | 33.3 | 25.0 | 52.5 | 50.0 | 41.2 | 45.9 | 47.1 | 64.4 | 55.2 | 32.0 | 37.8 |
| やや感じた | 31.8 | 25.6 | 52.8 | 50.0 | 22.5 | 26.5 | 26.5 | 27.0 | 26.5 | 31.1 | 24.1 | 48.0 | 27.0 |
| どちらともいえない | 17.8 | 20.5 | 13.9 | 21.9 | 17.5 | 17.6 | 14.7 | 13.5 | 23.5 | 4.4 | 20.7 | 16.0 | 32.4 |
| あまり感じなかった | 4.5 | 5.1 | 0.0 | 3.1 | 5.0 | 5.9 | 17.6 | 10.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 2.7 |
| 全く感じなかった | 1.7 | 10.3 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 総数 | 422 | 39 | 36 | 32 | 40 | 34 | 34 | 37 | 34 | 45 | 29 | 25 | 37 |

【教員の指導力向上のための取り組み】

(1)ねらいと目標

生徒が現実世界で何かの課題に直面した際には、教科の枠にとらわれずに様々な知識やスキルを総動員して解決を目指すことになるため、総合的・探究的な学びが重要視されている。これを踏まえ、校内でクロスカリキュラムの授業設計が促進されると共に、取り組みが増えていくことを目指す。

(2)活動内容

①クロスカリキュラムを促進させるための取り組み

- ・昨年度から引き続き、本校のクロスカリキュラムを次の4段階に分けることで、教科融合に対して敷居が高かった教員も取り組みやすくした。

担当教科(自分の教科) : A, 協力する他教科 : B で表示

Step 1 …B で扱った／扱うことに A の授業内で触れる〈授業の内容ベース〉

Step 2 …A の授業において B の担当の先生から知見を受けた上で授業をする〈教員の知識ベース〉

Step 3 …B 担当の先生による説明動画やプリ野へのコメントなどを A の授業内で利用する

Step 4 …AB 両教科の担当者が 1 時間～数時間かけコラボして授業を行う

- ・上記の Step に即した教科融合授業の取り組み状況について集約し授業を見学できる仕組みを作った。
- ・年度の初めに取り組みを促進するため、教員向けの冊子「クロスカリキュラム GUIDE」を作成し、PDF 版を教員向けのサイトに掲載して年間を通して教員がいつでも確認できるようにした。
- ・クロスカリキュラム GUIDE には、学年と教科ごとのマトリックスを掲載した。
- ・集中実習を実施する中 3・高 2 では、授業の枠にとらわれず、教員が生徒たちと取り組みたい内容や教科の融合授業を展開することができ、教員の士気が高まり、経験値もあげることができた。

②教員向け「クロスカリキュラム勉強会」(令和 6 年 12 月 10 日 15 : 00～16 : 10)

参加者 : 国語科教諭 1 名, 数学科教諭 1 名, 英語科教諭 3 名, 日本 CLIL 教育学会・経塚久彦氏

- ・日本 CLIL 教育学会の経塚久彦氏を迎えてクロスカリキュラムを通して、生徒の学びを最大化する条件とは何かについての意見交換を行った。経塚氏から他校での事例紹介などもあった。

(話し合われた主な論点は以下の通り)

クロスカリキュラムの中で学校が目指す教育目標についてのビジョンとミッションとバリューを共有することが大切である。融合させることで生徒の理解が深まる学ぶ価値のあることを探す。生徒の関心を引き出すきっかけとなるプログラムとなるので、生徒の様子をしっかり観察する。

(3)考察・評価

教員がクロスカリキュラムに取り組みやすくなるようクロスカリキュラム GUIDE を作成したことや、2 学年でクロスカリキュラムの集中実習を実施したことで、教員のクロスカリキュラムへ意識が高まったことが収穫であった。

今後数年をめどに教員の経験値が高まったところで、他校の教員や教育関係者を招いての研究授業や研究協議会を行う等、広く公開し教科融合の促進を検討していきたい。

仮説 (研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より、「T-STEAM:Pro」に該当する内容を抜粋)

仮説⑧ 科学の理論だけでなく、奥深さや面白さを感じられるモノづくりに対して、校内だけでなく海外を含めた同世代の人たちと切磋琢磨することで、広く科学技術人材の育成につながる。

研究開発内容・方法・検証

■ 概要

本校独自のプログラムである T-STEAM:Pro は、最先端の科学技術から身近な科学までサイエンスを題材にしたモノづくりに取り組むコンテストとなる。設定されたレギュレーションの中で、一人では解決できないような課題をチームで協働的に挑戦する。近隣他校、関東以外の様々な地域の中学校・高等学校にも参加を促し、本校を中核としたネットワーク基盤を拡大していく。さらに、海外の高校ともオンラインの利用等、可能な範囲での参加方法を検討し、国際性も育む取り組みとする。

■ 設定 (授業の形態や運用は取組内容に記載)

| 対象学年 | 時期 | 実施・規模 |
|-------------------------------|---------|---|
| 中学 1 年 ～高校 2 年 (希望制) | 令和 6 年度 | <ul style="list-style-type: none"> ●本校 14 チーム 47 名 (中学 1 年生から高校 2 年生の希望者) ●他校 23 校チーム 99 名 (浅野学園高等学校 1 チーム, 岡山白陵中学校・高等学校 2 チーム, 駒場東邦高等学校 2 チーム, 巣鴨中学校・高等学校 2 チーム, 聖光学院中学校・高等学校 1 チーム, 筑波大学附属駒場中学校・高等学校 2 チーム, 東京農業大学第二高等学校・中等部 1 チーム, 日本大学豊山女子高等学校 1 チーム, 富士見高等学校 3 チーム, 本郷高等学校 1 チーム, 武蔵高等学校中学校 4 チーム, Uttam School for Girls 2 チーム) |
| | 令和 5 年度 | <ul style="list-style-type: none"> ●本校 3 チーム (中学 3 年生, 高校 1 年生の希望者) ●他校 7 校 13 チーム (浅野学園高等学校 1 チーム, お茶の水女子大学附属高等学校 2 チーム, 筑波大学附属, 駒場中学校・高等学校 3 チーム, 日本大学豊山女子高等学校 1 チーム, 富士見高等学校 2 チーム, 本郷高等学校 1 チーム, Uttam School for Girls 3 チーム) |

すべて課外で実施

■ 内容

令和 6 年度

距離センサ 1 個, モーター 1 個, サーボモーター 2 個を利用して, 壁や障害物等を自動で検知して, それらにぶつからずに全長 5 メートル・幅 1 メートルのクランク型の道路を走破する車の作成。車のサイズはラジコンカー程度とし, センサ等の全チームに渡したものの以外の物品を利用することも可能とした。ただし, コストも最終的な結果に反映できるようにし, 走行時間・障害物に衝突した回数・アイデア等を加味してコンテスト形式で実施。

※詳細は, 本校 HP (<https://www.toshimagaoka.ed.jp/education/ssh/text/>) よりダウンロード可能

《協力者》東京電機大学未来科学部ロボット・メカトロニクス学科 石川潤教授

《キックオフから競技会までの流れ》

- ・ 7 月 12 日「キックオフ」

開会, 競技概要の説明, 基本プログラムの配布, 物品配布, ワークショップ (ステアリングの組み立て, モーター制御・センサ動作のプログラミング実践) を行った。当日に参加できない学校には後日に当日の動画を共有, 物品は郵送。

- ・ 7 月 12 日～12 月 14 日「各チームでの機体作成期間」

各チームが夏休みや, 課外の時間を使って機体の作成を行った。質問やアドバイスは, 求められた際に応じる形をとった。

- ・ 8月31日「校内練習会」

豊島岡の参加者に対して、中間目標として「校内練習会」を設定し、仮設のコースを走らせた。その様子を石川教授にも見ていただき、質問やアドバイスを受ける機会とした。

- ・ 12月14日「競技会(コンテスト)」

令和5年度

ゴムの力を利用して、生物を模倣する羽ばたく飛行体(ゴム動力による回転運動を使い、主たる揚力の生成は羽の往復運動によって得るものとし、滑空のみを行う作品は不可)を作成。骨格となる木材やゴムをひっかけるパーツおよびゴム等は共通の物品として全チームに配付し、渡したものの以外の物品を利用することも可能とした。ただし、コストも最終的な結果に反映できるようにし、飛行時間・飛行距離・アイデア等を加味してコンテスト形式で実施。(要綱などは、本校HPに掲載)

※詳細は、本校HP(<https://www.toshimagaoka.ed.jp/education/ssh/text/>)よりダウンロード可能

《協力者》東京電機大学未来科学部 藤川太郎准教授

《キックオフから競技会までの流れ》

- ・ 7月14日「キックオフ」

クランク機構の基本的な作成方法を、厚紙、ピンを利用してキットとして配付し、全チーム作成し、回転移動をどのように羽ばたきに変換するかの基本的なアイデアを学んだ。また、東京電機大学藤川氏による講演で、揚力や鳥のサイズによる羽ばたきの違いなどの講義を聴講。

- ・ 7月12日～12月14日「各チームでの機体作成期間」
- ・ 8月25日「競技会(コンテスト)」

■評価・検証(令和6年度)

考察・反省

(1) キックオフ

令和6年度は特にプログラミング、車体の作成の2点に各チームの創意工夫が求められる内容だった。そのためキックオフではこれらのヒントになるようなワークショップを行った。また、同様の目的で石川氏にはセンサの種類について、センサを使いこなすポイント、車体について、旋回性能登坂性能について、モーターについて、モータドライバの原理について、減速比について、マイコンについて、if-thenルールと動的制御についてなどの内容で講義をしていただいた。

今回は遠方(関西等)からの参加もあったため、当日の様子を配信するなどの工夫は行ったが、ワークショップが十分に消化しきれていないグループは、プロジェクトの性質上、競技会まで指導する形ではないことも影響し、その後の開発にかなりてこずる様子が見られた。

(2) 校内練習会

活動期間が長い場合、今年度初めて中間目標としての校内練習会を本生徒対象に実施した。各チームの進捗をお互いが知ることもできる良い機会となった。質問や相談をするチームが多くあった。

(3) 活動について

今回の難易度が高かったところは特に、プログラミングにおいて、センサからの入力をモーターに出力する命令を作り、さらにその動きを実現できる車体を作れるレベルになってからが、各チームの個性がいきる段階となる点であった。この段階を越えられるかどうか大きな分かれ目となったわけだが、越えられなかったチームは棄権することを選ぶことがあった。特に他校の棄権についてはフォローしきれなかったことが大きな反省点である。活動期間についても進捗を確認し、指導ができるようなシステムが必要であると感じた。

(4) 競技会について

毎年競技会の難易度の調整は非常に悩む部分であるが、今年度は坂道を越えられるかどうかというところに勝負の分かれ目があった。参加チーム中2チームのみが坂道を越えられたので、参加者にとってはやはり難易度の高いプロジェクトであった。

評価・検証

まずは、昨年度の反省で生徒や他校に周知するタイミングが遅すぎたということがあった。本校生徒の参加者数を増加させるため、プログラムの内容を早めに周知したところ、今年度は昨年度に比べ約5倍に増加となった。この点は昨年度の報告書に掲載した反省点が改善できた¹と考える。

令和6年度の実施後、参加した本校生徒・他校生徒および他校教員にアンケートを実施し、本校生徒が35名、他校生徒15名(男子校4名、女子高11名)の回答が得られた。アンケートの結果を見ると、「工学の面白さは実感できたか」や「ものづくりの奥深さは実感できたか」の回答結果はともに90%超が「はい」と回答している²ので、モノづくりの奥深さや面白さを感じられるプログラムであったと判断できる。その上で、「別のテーマでも、取り組みたいと思いますか。」と考える参加者は80%弱が「はい」と回答。また、「本取り組みを通して、将来、工学系に進学したいという気持ちに変化はありましたか」では、「もともと工学系に進みたいと考えていましたが、よりその気持ちが強くなった」「工学系に進む気持ちはなかったが、工学系に進みたいという気持ちが強くなった」の回答が合わせて約60%あった。この2つの回答は、工学に進む気持ちが向上している結果ととらえられるので、本校だけでなく広く科学技術人材の育成に繋がられたプログラムであると考える。

今回のアンケートでは、他校教員にもアンケートを実施。2名の回答であったため、この結果をもとに検証するにはデータが少ないと考える。この点は、次年度以降の反省に生かしていく。SSH推進委員会とも反省を行い、令和6年度に次年度以降のアンケートを作成。プログラムの内容によらず調査できるアンケートとした。また、今回のアンケート結果の回収率の低さは、コンテスト実施後に各校にアンケートの協力依頼をしたため、回収の徹底ができなかった。次年度は、コンテスト当日にアンケートのQRコード等を配付し、その場で回答してもらう形式とする。

令和6年度 T-STEAM : Pro アンケート (2月実施)。(1)N=50(2)N=2

(1)参加生徒アンケート(男子校4校,女子校2校)

本取り組みを通して、工学の面白さは実感できましたか

| | はい | どちらともいえない |
|-----|----|-----------|
| 男子校 | 4 | |
| 女子校 | 41 | 5 |

本取り組みを通して、ものづくりの奥深さは実感できましたか

| | はい | どちらともいえない |
|-----|----|-----------|
| 男子校 | 4 | |
| 女子校 | 45 | 1 |

別のテーマでも、取り組みたいと思いますか。※高校2年生で来年の受験がある場合でも、受験勉強がなければという前提で回答してください。

| | はい | どちらともいえない |
|-----|----|-----------|
| 男子校 | 4 | |
| 女子校 | 30 | 16 |

本取り組みを通して、将来、工学系に進学したいという気持ちに変化はありましたか

| | | |
|--------------------------------------|-----|----|
| もともと工学系に進みたいと考えていましたが、よりその気持ちが強くなった | 男子校 | 1 |
| | 女子校 | 19 |
| 工学系に進む気持ちはなかったが、工学系に進みたいという気持ちが強くなった | 男子校 | 1 |
| | 女子校 | 8 |
| もともと別の方面に進みたいと考えていて、その気持ちに変化はない | 男子校 | 2 |
| | 女子校 | 19 |

(2)他校教員アンケート(男子校1校,女子校1校)

・本取り組みを通して、生徒は工学の面白さは実感できたと感じますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 2 | 0 |

・本取り組みを通して、生徒はものづくりの奥深さは実感できたと感じますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 2 | 0 |

・次年度も生徒に組み込みたいと感じますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 2 | 0 |

・本取り組みは、次のどの資質・能力が伸びると思いますか。最も伸びると思うものを選択してください。(最大2個)

| 主体性 | 議論力 | 創造力 | 挑戦力 | 協働力 | 思考力 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 1 | 2 | | |

仮説 (研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より、「大学や研究機関、産業界と連携したプログラム拡充、化学系部活動の充実」に該当する内容を抜粋)

仮説⑧科学の理論だけでなく、奥深さや面白さを感じられるモノづくりに対して、校内だけでなく海外を含めた同世代の人たちと切磋琢磨することで、広く科学技術人材の育成につながる。

研究開発内容・方法・検証

■概要

外部ステークスホルダーと連携し、学校が中心となる様々な観点の課外で取り組む科学的要素の含まれる講演やワークショップ、宿泊を伴う探究的な取り組みを実施する。

■設定 (授業内容や運用は取組内容に記載)

教育課程内での実施ではなく課外での実施。設定の記載内容は各々の取り組みが分かる項目を記載。

・探究型宿泊研修(すべて希望制)

| 実施時期 | 実施規模 | 訪問先・指導体制(外部連携)・概要 |
|-------------------|------------------------------------|---|
| 令和6年 7月22日～24日 | 31名(高2-12名, 高1-19名) ※2か年連続参加12名 | 訪問先: 北海道大樹町(スペースポート, サンエイ牧場, インターテクノロジズ本社) 指導体制: 引率教諭2名, 株式会社うちゅう(事前及び当日指導), 株式会社日本旅行(事前指導, 当日指導) 概要: 宇宙関連の探究的な取り組みとして, モデルロケットの作成を行う。課題に対して試行錯誤しながら, 目的を達成する機体を作成して飛ばす。また, ロケットのエンジンに利用できることを検討している再生可能エネルギーや実際に宇宙に飛ばす予定のロケットの見学等も行う。 |
| 令和5年 7月24日～26日 | 39名(高2-9名, 高1-30名) | |
| 令和6年 7月22日～28日 | 21名 (中3-4名, 高1-13名, 高2-4名) | 訪問先: オーストラリア・パース(カーティン大学, ロットネスト島) 指導体制: 引率教諭2名(校長含む), ゴールドエデュケーショナルツアーズ(事前指導, 当日プログラム担当), 株式会社日本旅行(旅行手配), 卒業生TA(事前研修担当) 概要: オーストラリアの工学面での強みを持つカーティン大学の学生の協力を得て, STEAMに関するコンテスト形式の4つのプログラムを実施。再生可能エネルギーの利用の進オーストラリアでエネルギーについて, 現地の政府関係者の講演や, ロットネスト等での利用状況の見学も行う。 |

■内容(上記には様々なプログラムを記載したが、特筆する取り組みとして下記を記載)

探究型宿泊研修《北海道大樹町》

(1)ねらいと目標

日頃の探究活動では扱うことが難しい「宇宙」をテーマにした探究的な宿泊研修を行う。民間宇宙ビジネスの最前線に触れるだけでなく、火薬ロケット制作を行った。校内でできないスケールの挑戦的なプロジェクトに取り組むことで参加生徒の好奇心が刺激され、将来宇宙関連分野を志す生徒が増すことを狙いとする。

(2)活動内容

1日目 大樹町で行われている民間宇宙ビジネスの最前線の体感とインプット

- ①大樹町の公民館でキックオフミーティング 試射用火薬ロケット組み立て実習
- ②サンエイ牧場: 牛糞をメタンガスプラントに集め, バイオメタンの燃料化に取り組む牧場見学
- ③インターテクノロジズ本社: 隣接する民間ロケット工場の見学

2日目 モデルロケットワークショップ 会場: 大樹町宇宙交流センターSORA, 北海道スペースポート

- ①ロケットの仕組みについての講義 千葉工業大学 和田豊教授
- ②モデルロケット組み立て
- ③エッグドロップチャレンジについての説明と与えられたミッションに対する目標の設定
- ④ミッション達成に向けてチームで様々な検討, 実験, 改善の実施, 試射用ロケット打ち上げ実習
- ⑤星空教室(夜) 望遠鏡で月面のクレーター観察, 星空で人工衛星とISSの見分け方

3日目 モデルロケットの打上げによる最終チャレンジ 会場: 2日目と同じ

- ①エッグドロップチャレンジに向けた各班の取り組みのポイントを発表, レギュレーションの確認
- ②ミッションチャレンジ1回目ー改善ーミッションチャレンジ2回目
- ③成果発表と振り返り

(3) 検証・評価

アンケート結果からも、目的は概ね達成できたと判断する。満足度の高いプログラムであったが、下記の質問④の結果にもある通り、より発展的・継続的に取組を展開する必要があると感じた。そこで、令和5年度、本取組に参加した高校1年生のうち希望する者18名が、高校2年生でモデルロケットおよび缶サット(疑似的な人工衛星を模してセンシング・プログラミングを扱う)をテーマに取り組み、科学的・技術的なレベルを向上させて取り組むことになった。これがひとつの契機となり、課題探究の深化につながる取り組みの流れの一つが構築でき、令和6年度に本取組参加した高校1年のうち10名が上記同様に継続して、令和7年度に課題探究のテーマにして取り組むこととなった。なお、令和6年度に継続して課題探究のテーマにした18名は、ロケット甲子園およびロケット全国大会に出場、缶サット甲子園にも出場し、より高みを目指して取り組む流れとなった。そのため、今後は、探究型宿泊研修を活用し、課題探究の最初のきっかけづくりができないか検討を始めている。

令和5年度の生徒アンケート結果 (N=35)

質問①将来は、工学・技術系の職業に就きたいと考えていますか。 はい 15/いいえ 20

質問②ロケットの作成ですが、今後も続けたいという気持ちはありますか？

ぜひやってみたい 13/やってみたいが(時間がとれず)難しい 21/継続する気持ちはない 1

質問③来年度、もう一度参加したいと思いますか。

絶対参加したい 15/参加を前向きに検討したい 17/参加したいと考えてない 3

質問④どのような方向でVERUPするとよいと思いますか。アイデアを出してください。

- ・材料だけ用意してもらい、モデルロケットの形、直径、長さを自分たちで重心位置を考えながら作る
- ・ロケットに関する知識を得られる講習の内容の充実 ・NASA でやっている試験の内容と似せた模擬試験を受けてみる
- ・ロケットにカメラを搭載して飛ばし、宇宙飛行士目線の模擬体験をする

探究型宿泊研修《オーストラリア・パース》

(1) ねらいと目標

GOLD Educational Tours の協力を得て、オーストラリアのカーティン大学および同大学の学生の協力を得て、サイエンスをテーマにした国際的な視野の醸成を狙いとす。

(2) 活動内容(前後の移動の日程は除く内容を記載)

《内容》 行程 研修先：オーストラリア・パース《担当》校長、SSH 推進委員会(数学科教諭1名)

| | |
|-----|--|
| 1日目 | カーティン大学の見学, STEM「Floating Platform」 |
| 2日目 | ロットネスト島の再生可能エネルギー施設見学, オーストラリア政府関係者講演 |
| 3日目 | カーティン大学 Hive 施設見学, STEM「Robbot」, WA ミュージアム見学 |
| 4日目 | STEM「Case Solvers」, 再生可能エネルギー関連のワーク |
| 5日目 | 再生可能エネルギー関連の個人プレゼンテーション |

(3) 検証・評価

大学(および学生の協力)を得て行うSTEMプログラムであるが、初めての実施ということもあり、事前の内容調整が徹底してできなかった。そのため、STEM自体はこれまでT-STEAMでも取り組んできたものともかぶる部分もあり、現地に行かなければできないものとしてはロットネスト島の見学、オーストラリアの政府関係者の話(日本とオーストラリアの違いも明確にしながらの再生可能エネルギーについての講演)が主となってしまった。そのため、本プログラムは次年度に関しては、プログラムの改善(内容や研修先を含め)を検討している。

■ 評価・検証

Ⅱ期目になり、探究型宿泊研修が課題探究を促進・深化させる上で重要な活動になり始めた。特に、上記でも活動内容を説明した北海道大樹町でのモデルロケットの作成である。具体的には探究型宿泊研修《北海道大樹町》の(3) 評価・検証で記載した通りである。これらのことから、この研修が生徒の科学に関する興味関心を刺激し、今後の科学技術人材の育成に向けて有意義なプログラムであると考えられる。また、令和7年度は、北海道大樹町でのモデルロケット作成の研修は、新規に中学3年生も参加できるようにした。これにより、プログラムに参加した生徒が、高校1年から2年間、課題探究に継続的に取り組むことができるようになり、Ⅱ期での目標の1つである課題探究の高度化や深化に繋げることができると考える。

国際性を高める取り組み「海外トップレベル研修」

仮説(研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より, 「国際性を高める取組「トップレベル研修」」に該当する内容を抜粋)

仮説⑨海外において, 世界で活躍する人に出会うことで, 未来を自らが変えていくという意志を獲得し, 帰国後の行動が積極的になることが期待できる。

研究開発内容・方法・検証

■概要

渡航方面によりプログラムの内容・目的は異なるが, 共通している点として, 海外の大学や高校で現状や将来の認識について新たな視点を得ると同時に, 自分を振り返り, 今後の可能性や自分がどのように今後日本社会へ貢献できるかを考える。

■設定(授業内容や運用は取組内容に記載)

本取組は, 教育課程内での実施ではなく, 課外での実施となるため, 設定は対象学年・実施規模・期間・主な訪問先を記載。

| 対象学年 | 実施規模 | 期間 | 渡航国・主な訪問先 |
|---------------|------------------------------------|------------------------|--|
| 高校1年・ 高校2年 | 希望者 23名(高校1年20名, 高校2年3名) | 2025年3月17日 ～3月26日 | 渡航国: アメリカ合衆国/訪問先: ボストン(ハーバード大学, マサチューセッツ工科大学) |
| 中学3年～ 高校2年 | 希望者 12名(中学3年1名, 高校1年9名, 高校2年2名) | 2024年12月18日 ～12月23日 | 渡航国: インド/訪問先: Uttam High school for Girls, インド工科大学 |

【ボストン研修】

(1)ねらいと目標

- ・ハーバード大学やマサチューセッツ工科大学を訪問し, 世界トップレベルの大学で学ぶ学生たちの学ぶ原動力に触れる。学生たちとの交流を通じて, 現状や将来の認識について議論を深め, 新たな視点を身に付けるとともに自分の今後の可能性について考える。
- ・大学や研究機関で女性の科学人材による講義を聴講し, 最先端の研究について英語で学び, 議論する。
- ・現地校の授業体験と同世代のアメリカの高校生との交流を通じて, 自分の将来について考える。

(2)活動内容 (事前研修の日程は, 「研究開発の経緯」に記載)

《内容》行程 研修先: 米国・ボストン《担当》グローバル教育委員会(英語科教諭3名)

| 日程 | スケジュール |
|------|--|
| 3/17 | 出国・オリエンテーション |
| 3/18 | (午前)GPI US ディスカッションセッション(午後)マサチューセッツ工科大学キャンパスツアー&学生との交流(夜)現地学生との交流 |
| 3/19 | (午前)GPI US ディスカッションセッション(午後)ハーバード大学自然史博物館訪問(夜)ゲストスピーカーによるレクチャーとQ&A |
| 3/20 | (午前) GPI US ディスカッションセッション(午後)ボストン美術館訪問(夜)リフレクション |
| 3/21 | (午前) GPI US ディスカッションセッション(午後)ハーバード大学キャンパスツアーと学生との交流(夜)リフレクション |
| 3/22 | (午前)ハーバード大学関係者による模擬授業(午後)サイエンスアクティビティ(夜)リフレクション |
| 3/23 | (午前・午後)現地高校訪問・交流(夜)プレゼンテーション準備 |
| 3/24 | (午前)プレゼンテーション(午後)ボストン市内散策(夜)フェアウェル&修了式 |
| 3/25 | 空港へ |
| 3/26 | 帰国 |

ボストン研修は, 10日間の滞在と現地の研究者・学生・生徒との交流を通じて, 自らのロールモデルを見つけ, 自分の将来について考える機会となっている。GPI US ディスカッションセッションでは, 「アイデンティティ」, 「自分の強みと弱み」, 「成功と失敗」, 「自分の人生において大切なもの」という4つの

テーマについて現地大学生と共に深く考え、議論を行う。まずは自分を知ること、そして自分の強み、可能性を、議論を通じて自分なりに深く考察することを行った。このセッションを通じて自己の確立やキャリアプランを考えられる内容である。

大学訪問では、MIT とハーバード大学を訪問し、現地の学生や日本人の留学生とともに小グループでのキャンパスツアーを行う。学生との交流会では、トップ大学での大学生活や、学ぶことの意義や原動力、将来の夢や構想をテーマに質問・議論を行い、交流を深める。

ゲストスピーカーには、令和4年度・5年度研修では、現地で活躍する産婦人科医の日本人女性(Ms. Tomoko Kaneko-Tarui, 米国ボストン在住の産婦人科医, 医学博士。タフツ大学医学部産婦人科助教授)を迎え、日本人として海外で働く意義や、自身の経験について共有していただいた。令和6年度研修においても、こういった講演を通じて、キャリアパスとして海外で働くという選択肢があることについて具体的にイメージを持てるようにする。

サイエンスワークショップでは、令和5年度もMIT と提携するがん研究センターである Koch Institute を訪問し、生命科学や工学・物理学の異分野協働を通じた最先端のがん研究を体感した。また、癌とは何か、薬がどのように細胞に作用するかについてのレクチャーのみならず、最先端の治療方法などについて簡単な実験も実施しつつワークショップ形式で学んだ。令和6年度研修においても、同様の内容を学ぶ予定となっている。

加えて、毎日プログラムの最後にはリフレクションを行い、日々のアクティビティで得られた学びを参加者どうしで共有し、意味づけをする。

(3) 検証・評価

I 期第2年目より本格始動する予定であった本海外研修であるが、コロナ禍の影響により一度も実施できなかったが、II 期1年目(令和5年度)研修では、5年次に引き続き3回目の実施となった。生徒達の感想としては、非常に有意義、かつ自分の視点を広げてくれたプログラムだったという内容が多くを占めており、本プログラムの目的の一つでもある新たな視点を身につけることは概ね達成できていると考える。

以下生徒のアンケートより

- ・将来のキャリアを考える上での自分なりの指針を得た。
- ・自分の強みを1つでも多くみつけ、磨き続け、社会の中で価値を高める必要があると知った。
- ・世界の捉え方が変わったと実感した。常識、価値観、等とにかくあらゆる点で自身の変化が感じられた。
- ・自分が好きでないことでも、そのことについて深く考えることで思考の幅が広がるのを感じた。

これらの研修後、生徒は積極的に学んだものを周囲へ共有しようとしている。次年度説明会では、生徒自ら研修で得た気づきや学びを、説明を聞きにきた生徒へ熱をもって話していた。今後も、生徒たちのアンケートを基にしながら、継続的に本取り組みの改善を行っていく。取り組み内容の充実も検討していくと同時に、事前研修で学んだプレゼンテーションスキルを、探究の時間で共有し、研究成果発表会(AcademicDay Final)の充実につなげていく。

【インドスタディツアー】

(1)ねらいと目標

インドトップ女子校である Uttam High school for Girls の生徒宅にホームステイをし、Uttam 校にて現地授業に参加し、学生たちとの交流を通じて、現状や将来の認識について新たな視点を得ると同時に、自分を振り返り、今後の可能性について考える。また、インド工科大学やスタートアップ企業で講義を聴講し、最先端の研究や起業家の精神を英語で学び、議論することで、自分の将来について、また自分がどのように今後日本社会へ貢献できるかを考える。

(2) 活動内容(前後の移動の日程は除く内容を記載)

《内容》行程 研修先：インド《担当》グローバル教育委員会(英語科教諭2名)

| 日程 | スケジュール |
|-----|---|
| 1日目 | (午前・午後)Uttam 校にて授業体験他 ホームステイ |
| 2日目 | (午前)インド工科大学(IIT)デリー校訪問(午後)スタートアップ企業訪問 ホームステイ |
| 3日目 | (午前)Uttam 校にて探究内容発表他(午後)テーマ別に分かれてのディスカッション・発表 |
| 4日目 | (午前)デリー市内観光(午後)空港へ・出国 |

インドスタディツアーは、6日間の滞在と現地生徒家庭でのホームステイ、現地校での授業参加、探究交流を通じて、インドの多様性、先進性を体感し、同世代のインド女子生徒がどんなことを考えているのかを知り、そこから自分、また自分の将来についても考える機会となっている。

文化交流では、それぞれ現地校で美術(版画)をバディと共に作成、その後書道を行った。本校生徒はバディの名前に漢字をあてて、その漢字を色紙に書道で書く、インド側生徒は本校生徒の名前をヒンディー語にして半紙に書道で書く。その際に漢字の意味や、ヒンディー語の読み方などを教え合いながら一緒に作成をした。ダンスクラスではインドのヒンズー教の神・シバ神を称える踊りを習い、物理の授業では表面張力から終焉速度についてバディと共に授業を受けた。またインドでの代表スポーツ、クリケットを体験、インドの文化、インドでの教育に触れ、日本との違いや共通点を肌で感じ、それらを言語化して共有した。

また、インドのスタートアップ企業の創業者から話を聞き、デザイン思考について学んだ。デザイン思考は探究の課題設定には有用な考え方であり、生徒達は自分たちの探究ともからめて様々な質問を行い、インド人バディと共に議論を深めた。IIT(インド工科大学)デリー校では IIT 大学生と交流し、なぜ IIT に進んだのか、なぜその学部を選んだのか、どう貢献していくのか等の質問を通して自分達の進路選択について考えるきっかけとしていた。また、生分解ポリマーを研究している教授からの講義を受けた。

(3) 検証・評価

日本財団の18歳意識調査「国や社会に対する意識」では「自分の行動で国や社会を変えられると思う」と答えた日本の生徒は6か国中最下位であるのに対し、インドは中国について第2位である。そうした国や社会への意識をもったインドの生徒と数日間ではあるが交流し、意見を交わすことは大きなインパクトを与えてくれた。生徒達の感想を見ても、「自分の視点が広がった。」「とても有益なプログラムだった。」という内容が多くを占めた。

研修を通して、生徒はインド生徒の積極性に刺激を受け、より物事に積極的な見方をしたり、挑戦したり、日本だけではなく海外を含めた進路を考えたり、と変化をしてきている。今後も、生徒たちのアンケートを基にしながら、継続的に本取り組みの改善を行っていく。またツアーのみならず、Uttam 校との交流をもっと深めていく。

●2024年 参加生徒アンケート自由記述

- ・自分の常識を壊せる、一生知りえないだろう視野が広がる経験だった。
- ・恐れずに飛び込む力を得た。インドの生徒は発言への意欲がとても高く、それに刺激を受けた。
- ・日本を客観的に世界の立場から見るという意識で考えるきっかけになった。

国際的に活躍できるリーダーを育成するプログラム

仮説(研究開発実施計画書別紙様式 3-1-1 より, 「国際性を高める取組「トップレベル研修」」に該当する内容を抜粋)

仮説⑩英語でのアウトプットを中心とした科学や諸外国の課題等に向き合う経験は, 課題に気づき, 課題解決に向き合いたいという意識の獲得につながる。

研究開発内容・方法・検証

■概要

国内で英語によるディスカッションやプロジェクトに取り組む「Global Studies Program」, 英語でのリベラルアーツ教育に取り組む「Liberal Arts Intensive Challenge」(前年度「Gras Grit グローバルリーダー育成プログラム」)を実施する。また, 新規に英語でのリベラルアーツ教育「Finding Your Unique Purpose」にも取り組む。

■設定(授業内容や運用は取組内容に記載)

本取組は, 教育課程内での実施ではなく, 課外での実施となるため, 設定はプログラム名・対象学年・実施規模・期間を記載。

| プログラム名 | 対象学年 | 実施規模 | 期間 |
|---|---------------|---|-----------------|
| Global Studies Program ① Next Generation's Program (理系探究コース) ② Self-Discovery Program (基礎コース) | 中学3年～ 高校2年 | ①希望者12名(中3・5名, 高1・5名, 高2・2名) ②希望者30名(中3・20名, 高1・9名, 高2・1名) | 令和6年8月19日～8月23日 |
| Liberal Arts Intensive Challenge プログラム | 高校1年・ 高校2年 | 希望者23名(高1・14名, 高2・9名) | 令和6年8月20日～8月23日 |
| Finding Your Unique Purpose: Stanford Heartfulness | 中学3年～ 高校2年 | 希望者名(中3・21名, 高1・32名, 高2・12名) | 令和7年3月26日～3月28日 |

■内容

【英語でのSTEM教育「Global Studies Program」】

(1)ねらいと目標

- ・英語でSTEM教育を受けることで, 科学技術に関して日本語で持っていた知識に加え, 英語でも理解を深める。また, 科学に関する社会問題等をテーマにしたディスカッションに取り組むことにより, 英語での発信力, 交渉力, 表現力の向上を図る。
- ・さまざまな問題・課題について知る過程で, 1つの事柄に対し, 多様な解釈や観点が存在することを知らる。また, それらのことがすべて何らかの形で自分と関わりがあるということに気づく。
- ・日本も含めた「国際」という視野でグローバルの意味を考え, グローバルに生きることを考える。
- ・自らの考え, 意見を理路整然と伝えることの難しさを実感し, その重要性を認識する。環境に影響されない, 自己判断と自己責任の大切さを考え, 自分で選択, 判断, 決断するきっかけとする。

(2)活動内容

- ・本プログラムには, 両コースともに, グループリーダーと呼ばれる, 日本の大学や大学院に留学している学生らがグループ毎に一人つき, ディスカッションや発表準備の際にサポートを行う。理系探究コースでは, まず課題解決のための3つの思考法(Visual Thinking Strategy, Design Thinking, Storytelling)を学び, その後それらを使ってグループリーダーの国のSDGsに関する問題を知り, 解決方法を考えるという流れで行った。思考法を学ぶにあたり, 現在「世界が直面しているSTEM関連の問題は何か」「日本が直面しているSTEM関連の問題は何か」をグループで考えるところから始めた。その中で自分達はどう考え, また科学の力を用いてそれらの問題をどのように解決できるのか, いかに世界に貢献していけるのか, を考え, 議論を交わし, プレゼンテーション形式で発表した。昨年度より, 本コースには毎日1時間, 本校オリジナルカリキュラムとして探究実践活動を設けた。この中で理系ドクターから日本語にて研究発表を英語で行う際の基礎的な講義を受け, その後それを活かして自分達で発表,

質疑応答を行った。

- 基礎コースでは、自分の持つ価値観やバイアスを理解し、自分の強みは何か、を掘り下げることをテーマに、上述の理系探究コースと同様の活動を行った。自分の強みを考えるだけでなく、それらを活かして今後コミュニティにどう貢献していくか、を考え、プレゼンテーション形式で一人一人発表した。

上述のテーマを掘り下げるにあたり、「高等教育の無償化」「トランスジェンダーの女性アスリートの女性としての大会参加の可否」等昨今ニュース等で取り上げられ、生徒達にもなじみのあるトピックを基に行った。

Global Studies Program / Next Generation's Challenge Curriculum

| | 9:00-9:50 | 10:00-10:50 | 11:00-11:50 | 13:00-13:50 | 14:00-14:50 | 15:00-15:50 |
|------------|---|--|-------------|---|---|---|
| 8/19 (Mon) | オープニングセレモニー アイスブレイカーアクティビティ お互いの自己紹介 プログラムの流れとゴールの確認 | ワークショップ1：SDGsとVisual Thinking Strategies SDGs(Sustainable Development Goals)は身近にある？身の回りがあるSDGsを見つけるためのスキルとしてVTS(Visual Thinking Strategies)を学ぶ STEM分野の写真を通してSDGsを考える VTS：アートを通じて「観察力」「批判的思考」「コミュニケーション力」などの思考力を育成するメソッド | | | Visual Thinking Strategiesの活用法 今日の振り返り | 探究活動実践【前編】 理系研究にける英語（理系ドクターによる日本語レクチャー） ➢ 理系研究における英語の必要性について ➢ 基本的な文庫の書き方（原則やルール、referenceの書き方等） |
| 8/20 (Tue) | ウォームアップ・アクティビティ ワークショップ2：Design Thinking 問題解決のための思考法としてDesign Thinking（デザイン思考）を学ぶ、サンプルトピックを使い、日本が抱える問題に対する解決方法を考える 最新技術を活用した問題解決の例をヒントにデザイン思考の練習を行う Design Thinking：相手の視点に立つてサービスやプロダクトの本質的な課題・ニーズを発見し、課題を解決するための思考法 | | | | Design Thinkingの活用法 今日の振り返り | ➢ 発表形式（ポスター形式／オーラル形式／レポート形式）による違い ➢ 発表を英語化する際の注意（日本語と英語の違い／時制／受け身表現など） ➢ 質疑応答の対応のコツ ➢ 成果物の作成の仕方 |
| 8/21 (Wed) | ウォームアップ・アクティビティ ワークショップ3：Storytelling アイデアを効果的に立つためのスキルとしてStorytellingを学ぶ、ワークショップ2で生まれたアイデアをStorytellingのスキルを使ってプレゼンする 様々なサイエンスの分野における背景と紐づいた打ちだし方から「見せ方」を学ぶ Storytelling：相手に伝えたい思いやコンセプトを、エピソードなどの「物語」を引用し例示することで聞き手に聞かせ、印象付ける手法 | | | | Story Tellingの活用法 今日の振り返り | 探究活動実践【後編】 発表内容のブラッシュアップ（留学生とのセッション） ➢ アカデミックな場での発表において意識していることについて留学生からフィードバックQ&A集の作成 ➢ グループ内で英語で発表練習、質疑応答のトレーニング ➢ 発表会 ➢ フィードバック |
| 8/22 (Thu) | ウォームアップ・アクティビティ グループリーダーの国の科学技術・STEM分野についてのディスカッション | グループ・プロジェクト グループリーダーの国のSDGsに関する問題を解決する このプログラムで学んだ3つの思考法（Thinking Strategy & Design ThinkingとStorytellingを用いて問題を見つけ、その問題をテクノロジーで解決するための方法を考える最終プレゼンに向けた準備をする | | | | |
| 8/23 (Fri) | ウォームアップ・アクティビティ プレゼンテーションの練習 | 最終プレゼンテーション グループごとにグループリーダーの国の科学技術・STEM分野に関連する問題についての解決策を発表 Q&Aとフィードバック | | ディスカッション 科学技術が大切にしているマインドと将来の進学やキャリアがどのように結びつかを考える | クロージングセレモニー ファシリテーター、グループリーダーからのコメント 修了証の贈呈 | |

(3) 検証・考察

○生徒は、社会にある様々な問題・課題には必ずしも1つの正答や解釈しか存在しないわけではなく、考えを出し合って多様な観点から捉えることが大切だということを学んだ。そのためにまず自分自身が考えを持ち、それを積極的に発信していくことの意義を実感していた。そして自分の持つ力をどのように生かせるか、社会に、そして世界に貢献するには今後どのような科学の知識や技術が自分に必要なのかを真剣に向き合っていた。以下は生徒アンケートからの抜粋である。

- 去年も参加していたけれど、また一年経つと考え方が変わっていたり、自分の英語スキルが上がっていたりして、自分の変化を感じられて面白かった。
- もっと英語を勉強して、もし参加できそうなら来年もやりたいと思う。英語を話してコミュニケーションする、ということがとても楽しいことなのだと気づかせてくれた。
- 講師の方々の将来への情熱的な考えを聞いて自分の夢について考える機会になった。新たにやりたい事を見つけられたと思う。
- 留学生と英語で話す機会はあまりないし、アイデアを話し合うだけでなく、アイデアの出し方などから教えてもらえてすごくいい経験になったと思う。そして、英語の単語力の欠如をすごく感じたので、もっと単語を身につけていかないといけないと思った。

○上述の学びが可能であった要因として、以下の要素が挙げられる。

- 隣に座る留学生が、スリランカ等様々な国から来ていることより、世界で起きている課題を自分事として捉え、より具体的な考察が可能になった。更に、それらのテーマについて、多様なバックグラウンドの人々と接し、意見を交わすことで、自身の力、思考をより客観的に捉えた。
- 授業で学んだ科学に関する知識を具体的な事例と結び付けて考えた。

- ・知識を得るにとどまらず、自分で思考を深め、創造力を高めて発信した。
- ・参加したグループリーダーが明確な自分の目標を持ち、また様々な分野を研究しており、よりよい社会の為に研究をする、ということが生徒にとってより身近な例として感じられた。

| 英語力についての成長実感 | 令和6年度 | 令和5年度 | 令和4年度 | 令和3年度 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 英語でのコミュニケーションに自信が持てるようになった | 100% | 91% | 97% | 98% |
| 英語をもっと勉強したいと思うようになった | 100% | 100% | 90% | 95% |
| 英語を話すのが楽しいと思うようになった | 100% | 100% | 83% | 98% |
| プログラムに参加して自分の中で変わったと思うこと | 令和6年度 | 令和5年度 | 令和4年度 | 令和3年度 |
| 世界のことをもっと知りたいと思うようになった | 100% | 100% | 93% | 96% |
| 様々な国の人と積極的にコミュニケーションを取りたいと思うようになった | 100% | 95% | 96% | 96% |
| 海外に行ってみたいと思うようになった | 100% | 94% | 93% | 95% |
| 将来の夢や目標を持つための参考になった | 91% | 100% | 100% | 91% |

これらのことを鑑み、来年度以降のプログラムを構成する際に、活動内容の形式（ファシリテーターによる事例を交えた導入、それを踏まえたディスカッションや発表、グループリーダーによるスピーチ）は継続していきたい。また、探究活動につながる本校独自のプログラムは、発表を行っていく上で必要な講義・活動であったと考える。これらを通じて英語で発表することへの抵抗感を払拭し、英語の必要性を感じ、自発的な学習や客観的データについて分析し、根拠に基づき解決策を自ら考察するというプロセスを踏み、説得力をもって英語で他者に提示できるような活動をさらに推し進めたい。

【英語でのリベラルアーツ教育「Liberal Arts Intensive Challenge プログラム」】

(1)ねらいと目標

- ・グローバル社会を生き抜く国際人として必要となる「語学力」「異文化理解力」を養うと同時に、自分の強みを考え、実際にエッセイを書くことでさらなる気づきを得る。
- ・3日間の対面授業のプログラムでは、英語で海外大学の疑似授業を受け、講義のテーマに基づき、ネイティブ講師とディスカッションをする。話し合いを通じて、多様な視点や考え方を学ぶ。また、自分が日本語で持っている知識を英語で学ぶことで理解を深める。英語でのディベートに取り組むことにより、その中での立ち回りを考え、リーダーシップをとることで「自主性」や「発言力」を身につける。
- ・最終日のオンラインプログラムでは、海外大学の教授より講義を受け、能動的に考え、自らの興味に気づく力を養う。また現地の学生とのオンライン交流を通じ、海外の魅力のみならず日本の魅力を再発見し、海外留学を含め自らの将来について考えるきっかけを作る。

(2)活動内容

- ・本プログラムは、最初の3日間は1～6限までの対面型のプログラムで、最終日である4日目はオンラインプログラムで実施された。
- ・対面プログラムでは、International Relations (国際関係)、Philosophy (哲学)、Natural Science (自然科学)の専門である3人のネイティブ講師から英語で講義を受け、それに基づいてグループでディスカッションやディベートを行った。生徒は高1・高2混在の7～8名ずつの少人数グループに分かれ各講義を受講した。
- ・また、上記の専門的な講義以外にも、ロールプレイングやディベート、エッセイライティング、プレゼンテーションについても指導を受けた。

- Admission Essay の授業では、実際に大学進学時に提出することを想定し、現在の興味のある分野や将来目指したいキャリアを具体的に言語化し、それらが志望する大学や学部とどのように結びつくのかを深く考えた。執筆の過程では、構成や表現について担当講師と何度も議論を重ねながら文章を改訂し、完成したエッセイについても詳細なフィードバックを受けた。
- 最終日には、カナダのブリティッシュコロンビア大学の社会学専門の教授とオンラインでつなぎ、「アイデンティティとは何か」においてレクチャーを受け、その後同大学の大学生が各グループに1人つき、同テーマに基づいてディスカッションを行った。

【プログラム日程表】

| | 1日目 | 2日目 | 3日目 | 4日目 |
|------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 限目 | オリエンテーション | アイスブレイク・実践英会話 | 哲学・国際関係・化学 | 海外大学オンラインプログラム ①UBC（ブリティッシュコロンビア大学）教授による講義 テーマ：アイデンティティとは何か？ ②現地学生とのオンライン交流 ③講義内容に沿ったリフレクション |
| 2 限目 | ロールプレイング1 | ロールプレイング2 | 哲学・国際関係・化学 | |
| 3 限目 | 哲学・国際関係・化学 | 哲学・国際関係・化学 | ディベート advanced) | |
| 4 限目 | 哲学・国際関係・化学 | 哲学・国際関係・化学 | Admission Essay 103 志望理由書(最終化) | |
| 5 限目 | ディベート入門 | エッセイの書き方 | プレゼンリハ | |
| 6 限目 | Admission Essay 101 志望理由書入門(枠づくり) | Admission Essay 102 志望理由書(詳細追加) | プレゼン・総括 | |

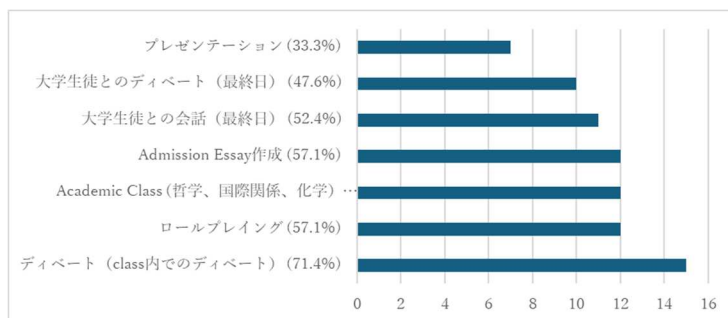
(3) 検証・考察

- 対面プログラムでは、生徒は少人数クラス、かつ専門性をもつネイティブ講師からきめ細やかな指導を受けることで、英語でのコミュニケーションや英語への学習意欲を高めるとともに、批判的思考力を養うことができた。
- オンラインプログラムにおいては、実際に UBC で教鞭をとる教授との質疑応答や、現地で学んでいる大学生とのディスカッションは生徒たちにとって刺激となった。海外大学の疑似体験を行うことで、その進路に進んだ場合のイメージが掴め、海外大学進学を卒業後の選択肢に入れることができた生徒もいる。
- アドミッションエッセイを英語で実際に書くというタスクは、自分のことを客観的に深く見つめなおすチャンスとなった。将来像、進学先について、このタスクを通じて、詳細に調べ、自分の将来設計について真剣に向き合うことができた。

《以下、アンケートの生徒のコメントからの抜粋》

- ネイティブの先生方とお話することで先生の経験や、現地の方の考え方が少し理解できた気がした。例えば、現地ではディベートが重要視されており、日本人は考え方がいいのに勇気がないからディベートの場で積極的に発言できない、とおっしゃっており、まさにその通りだなと思うと同時に自分はそうはなりたくないと思っただけでなく、英語で積極的に自分の意見を恐れずに言うことができたと思っし、自分の自信にもつながった。
- Admission Essay を書く前までは、自分を見つめ直す機会が無かったが、これを機に何を専攻したい学問や、大学の志望理由を明確に出来た。
- 普段自分が日本語で習っている科目を英語で習うことが出来たので、海外で学んでいる雰囲気味わうことが出来た
- 指導をいただきながら、Admission Essay を完成させたことが、自分の進路選択にかなり役立った。
- 大学になったら漠然と留学したいと思っていたが、海外で学ぶ雰囲気を知りとても楽しかったので、必ず留学に行こうと思った。

○今回のプログラムで楽しかったのはどの時間ですか？（複数回答可）



○アンケート結果

| 英語力についての成長実感 | 令和6年度 | 令和5年度 |
|------------------------------------|-------|-------|
| 英語でのコミュニケーションに自信が持てるようになった | 90.4% | 93.8% |
| 英語をもっと勉強したいと思うようになった | 100% | 100% |
| プログラムに | | |
| 世界のこともっと知りたいと思うようになった | 100% | 100% |
| 様々な国の人と積極的にコミュニケーションを取りたいと思うようになった | 100% | 100% |
| プログラム全体を通じての満足度 | | |
| かなり満足 | 100% | 100% |

【英語でのリベラルアーツ教育「Finding Your Unique Purpose」】

(1)ねらいと目標

現在本校で実施している各種グローバルプログラムでは、これまで十分にに取り上げてこなかった「考え方」や「生き方」に焦点を当てた、新たな「ハートフルネス」教育を導入する。本プログラムでは、現役のスタンフォード大学教授を招き、対面での講義を通じて、生徒が「ありのままの自分」を受け入れることを学び、自身の在り方について深く考える機会を提供し、その結果として、自分自身の考え方や生き方の指針となるような重要な気づきを得ることを目指す。

さらに、スタンフォード大学で実際に行われている授業を対面で受講することで、海外大学におけるリベラルアーツ教育の実際を体験させる。これにより、生徒が国際的な視野を広げると同時に、自己理解を深めることが期待される。加えて、東京大学をはじめとする日本の大学・大学院に在籍する留学生が、生徒5～6人のグループに1人ずつメンターとして、そしてディスカッションのファシリテーターとして参加し、生徒をサポートする。この取り組みを通じて、生徒たちは異文化交流をより実践的に体験し、国際的なコミュニケーション能力を育むことができる。

(2)活動内容

右表の通り。

(3)検証・考察

報告書提出後の実施のため、検証などは次年度以降に掲載

| | | |
|-------------------|-----------------|--|
| 2025年3月26日 (水) | 9:00～ 12:00 | Heartfulness for Well Being Heartfulness is a way of living at a time in which AI makes the development of what only humans can do even more important for greater well being. |
| | 13:00～ 15:00 | The Art and Science of Emotional Intelligence Emotional Intelligence(EQ), self and social awareness and management, is necessary for personal and social development and leadership. |
| 2025年3月27日 (木) | 9:00～ 12:00 | Discovering your Destiny Destiny, similar to Ikigai, is a way of finding purpose and meaning in life and is both fate and also something we actively create. |
| | 13:00～ 15:00 | Becoming Fully Alive The wisdom of Steve Jobs is useful in Finding Beginner's Mind; Learning from Failure: and Discovering Life Energy in Death Awareness |
| 2025年3月28日 (金) | 9:00～ 12:00 | Leadership in a VUCA World A new kind of leadership is needed in a VUCA world that is Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous |
| | 13:00～ 15:00 | Sharing our learning / Completion ceremony |

実施の効果とその評価

第Ⅱ期の目標として掲げている「課題探究の深化・高度化」「国際性の向上」について、どの程度、実現できているのか検証を行う。また、上記に加え、「主体性・挑戦力」および「保護者の意識」について、課題探究や外部発表をはじめとする学内外での挑戦の実績、外部連携の状況、大学入試での受験形態の結果といった客観データや情報に加え、③関係資料に掲載した生徒、教員、保護者、卒業生 TA、校内成果発表会の外部参加者に対するアンケートの結果を利用して検証・評価を行う。

■課題探究の深化・高度化 および 国際性の向上

(1) 課題探究の質の向上(アンケート結果は③関係資料に記載)

2024年度は、中学1年生から高校3年生までの全校生徒が全員中学からの入学者となった初年度である。さらには、SSH事業が開始され7年目であるので、2024年度の高校3年生は入学前に本校がSSH校であることを理解して入学をした最初の生徒となる。そのような状況であるため、入学前からSSH校として課題探究に取り組む前提で入学してきている生徒が多く、Ⅱ期は、Ⅰ期以上に生徒の課題探究の質の向上を感じている。このことは、教員アンケートでの「Ⅰ期の5年目(2022年度)と比べて、生徒の検証の質は上がった(あるいは下がった)と思いますか」および卒業生 TA アンケートでの「自分が高校在学中に課題探究をしていたときよりも、生徒の検証の質は上がった(あるいは下がった)と思いますか」の回答結果として、教員は約6割、卒業生 TA では約8割が、課題探究の質が上がったと回答している。教員の方はⅠ期5年目との比較であるので2年前との比較となるが、アンケートに回答した卒業生 TA は卒業後6年目1名、5年目2名、4年目4名(Ⅰ期1年目高1)、3年目7名(Ⅰ期2年目高1)、2年目12名(Ⅰ期3年目高1)、1年目10名(Ⅰ期4年目高1)であり、Ⅰ期の5年目のときに高2で課題探究に取り組んでいた1年目10名全員が「質が上がった」と回答していることから、教員は厳しめの評価をしている可能性が高い。また、保護者アンケートおよびAcademicDay外部参加者アンケートでの「AcademicDayでの発表のうち、レベルが高いと感じる発表(ポスター・口頭)は全体の何%くらいありましたか。」の回答から、半分以上(50%以上の結果の総和)のポスターが高いレベルであると感じている人が、保護者の58%、外部の方の74%程度いることに対して、教員は40%程度となっている。この結果からも教員は厳しい評価をしていると判断できる。教員側は生徒の主体性を重んじることで、生徒にもっと高みを目指して挑戦してもらいたいと思うが、生徒がそこまで到達していない生徒も多いことからこのような結果になったと考察する。生徒の検証の質は上がったかを検証する質問に対しては、課題探究に自身も取り組んできた卒業生 TA のアンケート結果が最も信頼に足るデータであると考え、質の向上が実現できていることが判断できる。

以下は、卒業生 TA アンケートで「どのような点で生徒の検証の質は上がった(あるいは下がった)と感じましたか。」という記述項目に対する回答結果の要約である。またその記載内容が、これまでのSSH事業のどの内容の取り組み改善による効果であるのかを記載した。

- ・先輩の活動内容を踏襲できるようになったことで、最終的にたどり着ける結果の質が上がった
 - ➡Ⅰ期で作成した探究支援サイトの効果、成果発表会後の引継会の効果
- ・継続で同じ探究テーマに取り組めるようになり、内容が深くなった
 - ➡Ⅱ期からは、高校3年でも理系選択者は継続して課題探究に取り組めることの効果、継続して探究活動を行うことを推奨したことの効果
- ・ロケットや自律走行ロボットなど、以前より難しい探究のテーマをやっているチームが増えた
 - ➡Ⅰ期の最初から継続的に取り組んでいるT-STEAM:Proを課題探究のテーマに、また、Ⅱ期から始めた探究型宿泊研修を課題探究にすることを推奨した効果
- ・JAMSTEC等の外部連携が増えたことで、より高度な実験を行っていた
 - ➡Ⅱ期から本格化したJAMSTECとの連携をはじめ、外部と密接に連携する生徒が増加した効果

- ・先行研究を参考にしっかり考えて研究方法を決めている
 - ➡Ⅱ期から始めている高校2年生での集中実習である検証方法検討WSの効果、AcademicDay等の先輩が取り組んでいる研究を聞く機会が多くあること、探究Basicなどで中学段階から研究できる環境があることの効果
- ・実験で3Dプリンタを利用して検証器具を自作している
 - ➡Ⅱ期では授業での学びを課題探究に接続させるためいくつかの授業があるが、中学3年技術で全員が3Dプリンタで出力をする経験をしていることの効果

上記2点目に触れた継続ということに関しては、生徒アンケートでの質問「今年度取り組んだ課題探究は、次年度継続して取り組む予定ですか。」の結果を見ると、高校1年から2年までの継続希望者が30%弱いて、15%程度が検討していることがわかる。I期では高校1年から2年まで同一テーマを継続する生徒がほぼいなかったことを考えると、この数値の増加は課題探究の質の向上に向けて、重要な数値になる。また、令和6年度の高校3年生より、高校3年は理系生徒が課題探究を継続することが可能となった。令和6年度は21名が高校3年で課題探究を継続したが、令和7年度は現状で25名が希望して、4名が検討しており、増加の兆しが見えている。本報告書のP30～P32にも記載したが、高校3年で取り組んだ課題探究を大学進学後も取り組みたいと考えている生徒もおり、高校だけで閉じない大学へ接続した課題探究の可能性も出てきた。このような卒業生がTAを担当することで、教員だけでなく、学内外の多様な人々で課題探究を深化・高度化させるための仕組みの構築が可能となると考えている。

(2) 卒業生TAによる指導(アンケート結果は⑨関係資料に記載)

生徒アンケートでの質問「今年度、探究活動に取り組む上で有用であったか。」の質問で、誰からの助言が有用であったかを調べたところ、教員が最多であるが、TAからの助言もかなりの割合を占めていることがわかる。このことから、教員と同等とまでいかないものの、TAの助言がかなり有益な効果をもたらしていることがわかる。また、2023年度は、第Ⅱ期の目標として掲げている「課題探究の深化・高度化」を目指し「TAのメンター制度」を導入した。Ⅱ期1年目は手探り状態であり反省も多々あった。TAに対するガイダンスや各学期のTA反省会議等を行い改善しながら、2年目はメンターの人数を増やした。このことは、令和5年度の報告書にも記載したが、TAと在校生双方がメンター制度は有意義であると回答したものが多かったことを後押ししている。下表は、直近2か年でのメンターの人数と対象生徒数となる。

TAによるアドバイスの有用性の高さがわかっている中でのメンターの増加は、課題探究の質の向上につながると判断している。

| | 科学探究Ⅱ(理系) | 総合探究Ⅱ(文系) | 対象生徒 |
|-------|---------------------------------------|----------------------|------|
| 令和5年度 | 4名 | 3名 | 19名 |
| 令和6年度 | 16名(大学院5名, 大学4年生1名, 大学3年生5名, 大学2年生5名) | 7名(大学2年生4名, 大学3年生3名) | 78名 |

(3) 課題探究の外部連携

課題探究の質の向上の上で、教員やTAでは対応が難しいテーマも存在する。そのようなときには、外部の連携先であるJAMSTECや連携大学に協力をもらい課題探究が深まるように制度を整えている。下記の表は、すべての連携先ではないが、課題探究において本校の生徒が多く指導・助言を受けている主な外部連携先とその実態となる。I期では、筑波大学と連携して、筑波大学との高大連携は毎年10名程度で、それ以外の連携は少数であった。Ⅱ期初年度の2023年度は高校2年生のみがJAMSTECと連携できるような体制にしていたが、2024年度からは、高校1年生でも連携できるように校内の体制を改善した。その結果、下記のような変化が現れ、連携する生徒が増えた。これにより、高度化に向けた動きが高まってきている。2023年度では、JAMSTECと連携していた生徒が課題探究を深め、スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会での学校代表としてポスター発表を行った。また、21名の生徒が高校3年でSRCとして課題探究に取り組んでいたが、そのうち2名がJAMSTECとの連携を行い、課題探究を深めていた。

| | |
|--------------|--|
| 2024年度合計 89名 | ・JAMSTEC41名(高1 24名, 高2 17, 高3 2名)・株式会社うちゅう27名(高1 10名, 高2 17名)・東京電機大学10名(高1 5名, 高2 5名)・筑波大学9名(高2 9名)・早稲田大学2名(高2 2名) |
| 2023年度合計 29名 | ・JAMSTEC 合計10名(高2 10名)・筑波大学 19名(高2 19名) |

また、2024年度は探究型宿泊研修から継続して課題探究につなげたモデルロケットや缶サットの作成に取り組んだ生徒が出てきた。本生徒は2024年度から課題探究で株式会社うちゅうと連携しながら課題探究を深めていき、5月に行われたモデルロケット全国大会では21位、また、11月に行われた缶サット甲子園関東予選では3位となり、課題探究を通して高みを目指す生徒も表れてきたこともⅡ期目の大きな変化である。

(4) 主体性・国際性の向上

表は、SSH指定Ⅰ期初年度からの、外部発表総数(Bio Inter-Conference, 京都大学ポスターセッション, 数理最適化シンポジウム, SSH東京都合同発表会, 関東近県SSH合同発表会, SSH全国大会, NICEST, インド研修でのポスター発表, パース研修でのSTEMに関する口頭発表, ロボット学会オープンフォーラム)をまとめたものである。外部発表総数は、日本語での発表と英語での発表を併せた発表件数である。まずは、この結果を見ると、挑戦的に外部での発表に取り組んだ生徒が毎年増えていることがわかる。Ⅱ期初年度である2023年度からは、第Ⅰ期よりもかなり増加していることもわかる。Ⅰ期からの継続的な取り組みとⅡ期での改善の効果の表れであると考え、主体的に取り組む生徒の増加と考える。

| 年度 | 外部発表総数 | 英語発表 |
|------|---------|-------|
| 2024 | 205 | 61 |
| 2023 | 196 | 66 |
| 2022 | 89 | 合計 10 |
| 2021 | 88 | |
| 2020 | 60 | |
| 2019 | 38(+数件) | |
| 2018 | 5 | |

次に「国際性の向上」についてである。英語での外部発表の件数については、英語に対する不安があっても積極的に参加を促し、茨城県立緑岡高等学校で行われている英語のポスター発表等に参加する生徒が増加した。Ⅰ期の最終年度より本校の最終成果発表会 AcademicDay Final で、連携をしているインドの女子高と本校の生徒が口頭発表をオンラインで行い、高校1年生および高校2年生全員が聴講することとした。これを通して発表の様子もわかり、英語での発表に取り組む敷居が下がったことも要因と考えられる。また、Ⅱ期目の AcademicDay Final からは、校内で行われた様々な英語での取り組みを英語で発表する機会を新設し、中学生も英語での発表が身近に感じられるようにしていることも、英語での外部発表の件数の増加につながったと考えられる。これらのことより、英語での外部発表では国際性が向上しつつあると考えることができる。

(5) 卒業生の変容(アンケート結果は㊦関係資料に記載)

本校の卒業生TAは、SSH事業に取り組んだ卒業生が大半となる。さらには、課題探究等を積極的に取り組んできた卒業生であるため、その卒業生TAにアンケートを取ることで、SSH事業の効果検証がより鮮明に表れると考える。

このアンケートの結果から、「大学での研究において、高校での課題探究の経験は意味・価値がありましたか」について考える。そもそもまだまだ研究を本格化させている大学生は多くなく、データ数としても少ないため、全体の概況を述べるには不十分であると感じるが、現在大学で研究をしている12名(「はい」・「いいえ」・「在学時代には課題探究はなかった」の合計)の回答を見ていく。12名のうち現在大学院生が3名いるが、この卒業生はSSHが始まる前に高校に在学しており課題探究に取り組んでいない。残りの9名のうち、「いいえ」と回答した3名はSSH事業として始めて課題探究に取り組んだ学年の卒業生であり、課題探究について手探り状態で始めたときの卒業生である。「はい」と回答した6名は直近の2か年の卒業生(Ⅰ期最終年度に高校卒業した大学2年生4名と、Ⅱ期初年度に高校卒業した大学1年生2名)である。このことから、課題探究の校内の指導体制がⅠ期で構築できたことの効果であると考える。

(6) 課題探究に取り組んだ効果—大学入試での変容—

SSH事業の一つの成果として、大学入試結果での変容があげられる。前述の通り、2024年度の高校3年生からは、入学前に本校がSSH校であることをわかって入学しているため、中学から課題探究に意識を向

けて過ごしてきた学年となる。この学年での大きな変化は、これまで、本校の生徒が進学する大学は、東京大学が最多で、次に多いのが東京科学大学(旧東京工業大学)となる。これらの大学に学校型選抜・総合型選抜等のいわゆる推薦入試で入学する生徒は、理系ではほとんどいなかったが、2024年度の高校3年生ではこの数が増え、この2大学の推薦入試での理系の合格は東京大学1名・東京科学大学5名となる。これだけでは、SSH事業の成果にはならないが、その合格者の多くが高校2年で取り組んだ課題探究やサイエンスに関する各自の挑戦を元に、志望理由書や将来の学修計画等で、課題探究に取り組んでいたことをさらに深めたいという熱意や、将来、社会に対して貢献したいという意識を明確に発信していた。このことは、SSH事業で課題探究に重心を置き取り組んできた成果と考えることができる。これまでの学力だけで選抜される入試に挑戦する生徒がほとんどであったI期と比べ大きく変わった点である。

■主体性・挑戦力について(生徒の変容および教員の変容(挑戦性))

下記に、令和6年度および令和5年度に実施した希望制イベントやコンテストの一覧を掲載した。この中で、これまでにSSH I期目およびそれ以前にはなく、II期目で初めて現れたこととして、生徒が企画した講演会の実施がある。令和6年2月に実施した東京慈恵会医科大学の大村氏による講演は、高校1年生が個人で参加した講演会で感銘を受け、校内の多くの生徒に聞いてもらおうとよいのではないかと講演企画の提案をしてきて実現したものである。このように主体的に生徒が動いて実現した講演は過去にはなく、まだまだ数は少ないがSSH事業の一つの成果であると考える。また、探究型宿泊研修としてサイエンスに関わる内容ではないが北海道大樹町(報告書に記載)と同タイミングで始めた長崎県壱岐島の社会解決課題に取り組む研修では、2年連続で参加して現地で起きている課題を真剣に取り組む中で、起業をして課題解決することを検討する生徒も現れ始めた。このように、SSH事業を始めてから醸成されつつある挑戦性や主体性は、全生徒規模で育成できているわけではないが、一部の生徒は自身の可能性を最大限に感じて挑戦している。このような雰囲気は、II期目になって現れてきた変容である。

また、新しいコンテストへの参加も増えた。情報オリンピックでの敢闘賞受賞をはじめII期で初めて獲得した賞が複数出てきている。また、令和4年度に実施したT-STEAM:Proのテーマである筋電義手の作成を継続的に行った高校2年生のグループは、サイエンスキャスル研究費THKものづくり0.賞2023に採択され、継続的にモノづくりに挑戦する生徒が出てきたこともII期目になって表れてきたことである。I期で挑戦的な取り組みを継続してきたこと、また、SSH事業が保護者にも認知され、SSH事業を理解している生徒・保護者が入学してきていることが要因と考える。

II期目になって表れた教員側の変容として、SSH推進委員会の提案ではなく、委員ではない教員の提案で始まった挑戦も出てきた。令和6年度、数学オリンピックに向けて校内の教員による対策講座を初めて実施した。27名受講(JMO, JJMO参加者22名のうち13名が受講。それ以外は、数学オリンピックに参加はしないけれども、本講座に参加し、1時間に4問解説×6時間(中学の代数・幾何・場合の数、高校の代数・幾何・場合の数)で、必要な内容のみ受講する形式とした。問題は、過去20年ほどのJMO, JJMOの過去問から合否を分けるレベルの問題をセレクトし、事前予習必須として講義形式で解説を行った。令和6年度は結果に繋がらなかったため、次年度は一日完結ではなく一学期から月に一回程度、ゼミ形式で行っていく形式を検討している。このように教員の内発的な挑戦もII期目で現れてきた変容である。

講演およびワークショップ 本校で企画した初めての取り組みに●を記載

| 実施時期 | 実施規模 | 概要 |
|----------|-----------------------------------|---|
| 令和6年9月 | 本校生徒299名, 保護者272名 | ●本校成果発表会(9月)の後に実施した工学の面白さを伝える講演およびワークショップ 《東京科学大学工学部(実施当時は、東京工業大学)による工学を広めるイベント》①基調講演:多久和理実(リベラルアーツ研究教育院)②模擬講義5種類30分×4回③学生ブース④企業講演(4名の女性社会人の講演。1名は本校卒業生) |
| 令和5年9月 | 本校生徒316名, 保護者275名, 他校生徒約30名 | ●本校成果発表会(9月)の後に実施した工学の面白さを伝える講演およびワークショップ 《東京大学メタバース工学部による工学を広めるイベント》①基調講演:多久和理実(リベラルアーツ研究教育院)②模擬講義6種類30分×4回③学生ブース④キャリア講演 |
| 令和6年8,9月 | 7名(高1-3名,中3-1名, 中2-1名,中1-2名) | ●本校卒業生の協力のもと実施した合成生物学に関する講演およびワークショップ 第1回 合成生物学の講義・第2回 遺伝子回路の設計 |

| | | |
|---------------|--|---|
| 令和6年10月 | 中学2年全員 | ●テレバスタパイロット・ロボット製作者による社会実装講演 |
| 令和6年11月 | 7名(高1-5名,高2-2名) | ●ロボット・プログラミング実装ワークショップ「スタックチャンを作ってみよう」(高校生版) 株式会社カワダロボティクス株式会社協力, 卒業生TA協力 |
| 令和6年12月 | 21名(中2-21名) | ●ロボット・プログラミング実装ワークショップ「スタックチャンを作ってみよう」(中学生版) 株式会社カワダロボティクス株式会社協力, 卒業生TA協力, 高校生版参加者協力 |
| 令和6年12月 | 講演(中学生全員) | ●「人工知能は人のようにことばの意味を計算するか」 東京大学情報理工学系研究科准教授, 卓越研究員: 谷中瞳(2007年本校卒業) |
| 令和5年6月 | 31名(中3-14名,高1-17名) | ●東京大学工学系研究室でのロボット研究体験・見学「ロボットを動かしてみよう」 日本ロボット学会の協力で実施 |
| 令和5年11月,12月 | 8名(中3-5名,高1-3名) | ●東京大学工学部岡田研究室および研究室所属学生によるロボット製作イベント「ロボットをデザインして動かしてみよう」日本ロボット学会の協力で実施 |
| 令和5年11月 | 生徒33名(中1-7名,中2-3名,中3-18名,高1-2名,高2-1名,高3-2名), 保護者50名 | ●講演「ビッグデータとAIから見える健康の未来」 弘前大学・松下公一氏(弘前大学学長特別補佐・教授)日経サイエンス協力で実施 |
| 令和6年2月 | 詳細データなし | ●講演「世界で活躍する医師になる～技術を高め,笑顔を届ける～」 東京慈恵会医科大学:大村和弘先(生徒の発案で実施) |
| 令和6年3月 | 生徒40名(詳細データなし), 保護者40名 | 「海外で勉強・研究・仕事をする」～命を救うサイボーグ昆虫の研究開発を通じて～ シンガポール南洋理工学:佐藤裕崇教授 |
| 以降は学校外で実施 | | |
| 令和6年11月 | 10名(詳細データなし) | 新薬開発リモート授業(オンライン) アストラゼネカ |
| 令和5年11月 | 11名(詳細データなし) | |
| 令和6年12月 | 3名(高1-3名) | TKG COMSOL 2024(都立多摩科学技術高等学校によるシミュレーションソフトの講習と体験) |
| 令和6年12月 | 48名(中2-48名) | Mind the Gap Google 本社訪問してキャリア講演 |
| 令和5年7月 | 62名(中2-62名) | |
| 令和5年9月 | 8名(高2-4名,高1-4名) | 薬学への招待(星薬科大学) 調薬実習 |
| 令和6年8月 | 2名(高2-2名) | PLIJ サマーキャンプ 2024 東京大学生産技術研究所 |
| 令和6年11月 | 12名(高1-7名,高2-5名) | 東京科学大学一日体験入学 |
| 令和5年11月 | 12名(高1-7名,高2-6名) | 一日東工大生 |
| 令和6年8月 | 46名(高2-14名,高1-32名) | 東京医科歯科大学高大連携イベント |
| 令和5年8月 | 35名(高2-21名,高1-14名) | |
| 令和6年8月 | 2名(高1-2名) | 世界脳週間イベント |
| 令和5年8月 | 6名(高1-5名,高2-1名) | |
| 令和6年7月 | 11名(高2-1名,高1-9名,中3-1名) | ノーベル賞を囲むフォーラム |
| 令和5年6月 | 6名(高2-3名,高1-3名) | |
| 令和6年8月 | 1名(高2-1名) | 京都大学主催 高校生のための体験型科学講座「ELCAS(エルキャス)」 |
| 令和6年8月 | 5名(中2-1名,中3-4名) | Life is Tech サマーキャンプ |
| 令和6年8,12月 | 5名(中2-1名,高1-2名) | 電気通信大学 匠ガールプロジェクト |
| 令和6年約半年 | 1名(中1-1名) | 宇宙理科室 |
| 令和6年約半年 | 2名(中1-1名,中2-1名) | U-15メタバースプログラミング講座 |
| 令和6年5月 | 2名(高1-2名) | Technovation Girls |
| 令和6年8月 | 1名(高1-1名) | 数理の翼 |
| 令和6年7月 | 5名(中3-5名) | 川口市立科学館 中高生のためのサイエンスDAY |
| 令和6年8月 | 4名(中2-4名) | 創造性の育成塾 |
| 令和6年11月 | 1名(高2-1名) | 地震で惑星を探索する(東京工業大学地球生命研究所) |
| 令和6年適宜 | 8名(中2-2名,中3-1名, 高1-4名,高2-1名) | 東大メタバース工学部 ジュニア工学教育プログラム |
| 令和6年10,11,12月 | 2名(中1-1名,高1-1名) | 東京大学工学部松尾・岩澤研究所のGCIのWinter |
| 令和6年8月 | 1名(高1-1名) | 東京大学素粒子物理国際研究センター Summer Open Days |

・コンテスト等(すべて希望制)SSH事業I期から通して,II期目で初受賞となるものに●,初参加となるものに○を記載。

| 実施年度 | 名称 | 結果 |
|--------|------------|--|
| 2024年度 | 数学オリンピック | JJMO 中学生12名参加(中1-6名,中2-3名,中3-3名),JMO 高校生10名参加(高1-4名,高2-6名) |
| 2023年度 | | JJMO 中学生名参加(中1-1名,中2-2名,中3-3名),JMO 高校生18名参加(高1-12名,高2-6名) |
| 2024年度 | 化学グランプリ | 支部長賞 高3-1名,支部奨励賞 高3-1名,高校生9名参加(高1-1名,高2-6名,高3-2名) |
| 2024年度 | 生物オリンピック | 高校生1名参加(高1-1名) |
| 2024年度 | 地学オリンピック | 高校生1名参加(高1-1名) |
| 2024年度 | 地理オリンピック | 高校生3名,中学生2名参加(中2-1名,中3-1名,高1-3名) |
| 2024年度 | 日本情報オリンピック | ●女性部門本選 敢闘賞2名(高3-1名,中2-1名) |
| 2023年度 | | ●女性部門本選 敢闘賞1名(高2-1名) |

| | | |
|--------|-----------------------------|--|
| 2024年度 | 日本学生科学賞 | ●入選3等 高1-1名 |
| 2024年度 | 全国学芸サイエンスコンクール | 2名参加(中2-1名,高1-1名) |
| 2024年度 | 日経STEAMシンポジウム DISSTEAMゼミ | ●最優秀賞(高校生3名参加(高2-3名)) |
| 2024年度 | 日本ロボット学会U18ロボティクスフォーラム | ●特別賞(豊島岡女子学園), 奨励賞2名(H2-1名, H1-1名)○参加者13名(高1-3名, 高2-10名) |
| 2024年度 | World Scholar's Cup 決勝大会 | ●チーム総合Silver Medal, ライティング部門(チーム及び個人)Silver Medal, |
| 2024年度 | FIRST LEGO League Challenge | ●ライジングオールスター賞受賞○4名参加(中2-4名) |
| 2024年度 | マイナビキャリア甲子園 | 準決勝大会進出2チーム(高1-4名,高1-4名) |
| 2023年度 | | 決勝大会進出2チーム(高1-3名, 高1-3名), 準決勝大会進出3チーム(高1-2名, 高1-4名, 高2-4名) |
| 2024年度 | スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 | ●ポスター賞(高2-5名)「ブラジルナッツ現象のメカニズム」 |
| 2024年度 | 科学の甲子園(中学東京予選) | 銀賞2チーム(実技競技I3位・総合3位, 実技2位・総合5位) 5チーム15名参加(中2-9名, 中1-6名参加) ※中学は各校参加数制限なし |
| 2023年度 | | 実技I部門優秀賞(実技競技I3位) 19チーム57名参加(中2-9名, 中1-6名参加) ※中学は各校参加数制限なし |
| 2024年度 | 科学の甲子園(高校東京予選) | 本校文化祭と重なったため, 不参加 |
| 2023年度 | | 総合29位 1チーム6名参加(高2-3名, 高1-3名) ※各校1チームのみ参加可 |
| 2023年度 | サイエンスキャッスル | ●関東大会 ニッポー賞1チーム5名(高2-5名)○サイエンスキャッスル研究費THKものづくり賞採択 |
| 2024年度 | ベネッセSTEAMフェスタ | 18名参加(中1-2, 中2-2名, 中3-8名, 高1-2名, 高2-6名) |
| 2023年度 | | 28名参加(中1-3, 中2-11名, 中3-5名, 高1-2名, 高2-6名) |
| 2024年度 | しまチャレ | 3名参加(高1-3名) |
| 2024年度 | アプリ甲子園 | 1名参加(中3-1名) |
| 2024年度 | マイプロジェクトアワード | 5名参加(高2-5名) |
| 2024年度 | SDGs QUEST みらい甲子園 | 5名参加(高2-5名) |
| 2024年度 | SDGs 探究 AWRDS | 5名参加(高2-5名) |
| 2024年度 | 言語学オリンピック | 3名参加(中1-1, 中2-1名, 中3-1名) |
| 2024年度 | スタートアップ Jr. アワード | 2名参加(高1-2名) |
| 2024年度 | 高校生ビジネスプラングランプリ | 1名参加(高2-1名) |
| 2024年度 | SB Student Ambassador 論文 | 2名参加(高1-2名) |

■保護者の意識調査(アンケート結果は③関係資料に記載)

Ⅱ期目になり保護者にもSSH事業の理解を深めてもらうべく、アンケート調査を実施した。評価に関しては、課題探究の評価でも指導をいただいている東京大学・片山氏に協力を仰いだ。

「SSHでの主な取り組みについて、評価をお聞かせください。」として、回答を依頼したところ、全部で231件の回答が得られた。質問は全部で7つの取り組みについて聞いたが、結果を見ると、SSH事業どの取り組みも保護者の方からは評価できる取り組みであることがわかる。高校生の課題探究は、「評価できる」の回答が他の取り組みよりも多く、SSH事業を評価されていることがわかる。

また、Ⅱ期目ではSSH事業を通して卒業時に身につけさせたい資質・能力として「主体性・挑戦力・創造力・議論力・思考力・協働力」をT-Competencyとして設定して評価検証を行っている。これに対し、「SSH事業では次の6つの観点の向上を目指しています。保護者の観点でどの能力を伸ばしてほしいと考えますか。上位2つまでを選択してください。」として、子供にどのような能力を身につけさせたいかの調査を行った。結果としては、主体性が最上位となっている。先の記述にもある通り、Ⅱ期目に入り、校外での課題探究のポスター発表や口頭発表の件数と英語で発表をする生徒はⅠ期と比較して劇的に増加した。さらには、校内外に関わらず様々なイベントに主体的に取り組む生徒の増加、コンテストに果敢に挑戦する生徒の増加も見て取れる。このことから、現状の取り組みは、保護者が子供に対してもつ期待の上位に入っている主体性や挑戦力といった観点は、学校が取り組んできた方向性や結果を見ると、概ね対応ができていていると考える。

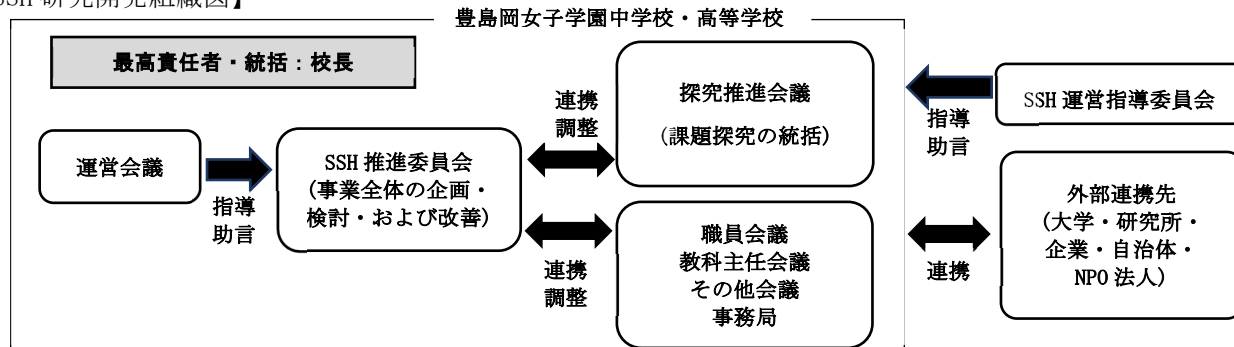
Ⅱ期目では校内イベントとして新規に始めたAcademicDay(校内成果発表会)の後に、東京大学(令和5年度9月)や東京科学大学(令和6年度9月)とのイベントでは、他の校内イベントと異なり、多数の生徒が参加する取り組みとなった。これは保護者も参加できる機会とすることで、保護者が生徒に参加を促すことも可能となり、生徒の参加の増加につながったと考える。SSH事業の取り組みに保護者も参加できるようにすることで、SSH事業に対する理解を深め、今回の評価につながったと考える。

校内におけるSSHの組織的推進体制

①SSH事業における校内推進体制

本校のSSH事業の当たりの組織および各組織でのSSH事業への取り組み内容は次の通りである。

【SSH研究開発組織図】



【SSH推進委員会】(委員長◎, 副委員長○)

| 氏名 | 役職・役割 | 担当教科 |
|---------|--------------------------------|-----------|
| ◎豊田 進 | (SSH 主担当) 企画・総合調整, 全体統括 | 理科 (生物) |
| ○増田 雅子 | (探究部会主任) 企画・総合調整担当 | 英語 |
| ○十九浦 理孝 | (教務部長) 年間行事計画, 教科との連携調整, TA 指導 | 数学 |
| 桑原 夢春 | (数学科主任) 数学・年間指導計画 | 数学 |
| 水村 弘良 | (理科主任) 理科・年間指導計画 | 理科 (化学) |
| 田村 謙典 | (国語科主任) 国語・科学連携 | 国語 |
| 須藤 佳与 | (英語科主任) 英語・科学連携 | 英語 |
| 岡崎 幸見 | (社会科主任) 社会・科学連携 | 公民 |
| 塚田 力 | (保健体育科主任) 保健体育・科学連携 | 保健体育 |
| 藤野 溪佑 | (情報科責任者) 技術家庭および情報・科学連携 | 情報科・技術家庭科 |
| 宇都宮 貴代 | (グローバル教育委員会主任) 国際教育・科学連携 | 英語 |
| 降旗 みなみ | (授業検討チーム) 授業全般検討担当 | 地歴・公民 |
| 中村 皓一 | (情報システム委員会主任) ICT 整備担当 | 理科 (化学) |
| 阿由葉 ゆみこ | 外部機関との連携調整担当 | - |
| 蒲生 良治 | 経理担当 | - |

組織運営の方法

SSH事業の実施運営にあたっては、理事長・校長・教頭・教務部長・生徒部長・入試広報部長・探究部会主任で構成される運営会議にSSH主担当も加わり、事業全体に関する運営状況の確認および指導・助言を行い、校長が最高責任者として管理にあたり、教職員全員で行う。

事業全体について企画・検討は、SSH主担当・教務部長・探究部会主任が中心となってSSH推進委員会で行う。また、SSH主担当・教務部長・探究部会主任と各学年の代表教員によって構成される探究推進会議で課題探究の現状把握を行う。探究推進会議では、各学年での課題を明らかにして改善を行う。なお、運営会議、SSH推進委員会、探究推進会議は、毎週実施。

運営会議、SSH推進委員会、探究推進会議で議論された内容は、適宜、職員会議で全教職員に周知する。また、SSH推進委員会に所属する各教員が、SSH事業に関連する教科や委員会へ連絡や周知を行う。SSH事業の中で、SSH推進委員会に所属する教員のどれにも該当する内容でない場合には、教務部長および探究部会主任が、関係部署と連携・調整して行う。事務局とも連携を密にとり、適切に経理処理を行う。

・SSH 推進委員会の実施日と議題

| 実施日 | 内容 |
|--------|---|
| 4月12日 | ・高2 探究外部コンテストの全件参加の検討・高2 検証方法検討ワークショップ・メンター・論文賞・壱岐島研修・大樹町継続チームの動き・パース研修・旭硝子との連携 学生版ブループラネット |
| 4月19日 | ・JAMSTEC 連携・講演会の依頼状況統一・校内で1学年上の先輩のテーマに取り組む高1 がいる場合 |
| 4月26日 | ・ブループラネット賞・中3 集中実習・大樹町継続チームの動き・SSH 全国大会申込・壱岐島研修・壱岐市の担当者からの課題共有ワークショップ・一村一品マーケット PR 活動・高2 論文の外部での利用・高2 STEAM 英語進捗・高2 宿泊研修の事前, 事後の日程と TA の動きの確認 |
| 5月10日 | ・ブループラネット賞の進捗 |
| 5月17日 | ・豊島区環境審議会フィードバック・豊島区意見交換会の依頼・JAMSTEC の連携生徒の選定 ・ロケット継続チームの全国大会準備に関して |
| 5月31日 | ・中3 集中実習, 高2 STEAM 英語進捗・夏休み実験可能日程・JAMSTEC 連携・メンターと生徒相談ツール ・AcademicDay 受験生ツアー・運営指導委員会議題 |
| 6月7日 | ・JAMSTEC の連携・メンター制度・高校1年の探究の時間での TA の巡回の件(高1)・大樹町見積り ・壱岐島 病院へのインタビュー・パース引率者変更と打合せ・アカデミックデー受験生案内 |
| 6月14日 | ・JAMSTEC の担当は決まったスラックを作成・STEAM 英語打合せ事項確認・壱岐島 Slack の件 ・大樹町打合せの報告(継続生徒を大樹町研修直後に声かけ)・パース打合せ事項・AcademicDay 受験生案内 ・豊島区環境課と中学生の交流会・中3 静岡大学 FFS (GSC) 参加希望 |
| 6月21日 | ・AcademicDay 口頭発表 高2 の追加・夏休み実験等, TA の勤務・科学の祭典協力・JAMSTEC 連携・パース研修 ・集中実習物品・SSH 全国大会 |
| 6月28日 | ・夏休みの実験室稼働日と予約の仕方に関するアナウンス・高2 STEAM 英語のアンケート・中3 集中実習最終確認 ・職員会議用資料の確認・運営指導委員会の議題確認・T-STEAM:Pro のインド女子高への物品送付 |
| 9月6日 | ・AcademicDay 1st TA シフト, 午後の東京工業大学との連携・高2 STEAM 英語の反省及び改善・外部発表の確認 ・STEAM : Pro の進捗・インド教育者受入・大樹町参加者の探究テーマに接続する流れ・パース研修の反省 ・壱岐 継続的な探究活動に向けた slack の利用・探究型宿泊研修合同説明会・夏休みの報告と改善 ・中学3年集中実習反省および今後の流れの確認・インド女子校受入のおよび中学生オンライン交流 |
| 9月13日 | ・AcademicDay 確認事項および次年度にむけての改善(理科教員交流会を計画)・インド女子高との科学探究交流・ 緑岡参加(インドツアー参加者+希望者の参加)・12月の外部発表の参加 ・T-STEAM:Pro のインド参加者1名が生徒と交流する件 |
| 9月20日 | ・AcademicDay 振り返り(受験生ツアー, プログラムと教員シフト, インド女子高の口頭発表, 大阪女子高の英語での 探究発表)・12月緑岡高校での英語の確認・研究倫理ハンドブック ・高2 が修学旅行でない日の TA の勉強会(ケーススタディー他) および T-STEAM : Jr の予備実験 |
| 10月4日 | 緑岡高校, 東京都 SSH 合同発表会の申込状況・TA ケーススタディーの最終確認・論文賞の流れの確認・旭硝子との 連携の流れの確認・中3 の探究に向けての講演の確認・数年先を見越した探究型宿泊研修合同説明会 ・ロケット+缶サット継続活動(高1)・SSH 報告書の担当者とページ割り振り |
| 10月11日 | ・TA の勉強会で出た質問に対する回答・中3, 高2 クロスカリキュラム・高1 の次年度に向けた動きに関して(審 査面談・総合社会実装) |
| 10月25日 | ・探究型宿泊研修(パースから代替の内容の検討, 自動運転車作成に向けての検討, 説明会に向けての流れの確認)・ 中3 の3学期の探究関連の授業曜日変更の確認・報告書作成に関するアナウンスの進捗と今後のスケジュール・緑 岡高校引率・AcademicDay Final の次年度の開催曜日の変更 |
| 11月8日 | ・探究型宿泊研修(パースから代替の内容の検討, 自動運転車作成に向けての検討) ・Green Journey 横浜版への参加 |
| 11月15日 | ・中3 今後の探究の動き(集中実習及び3学期)の確認・探究型宿泊研修海外進捗・取材の件 |
| 11月22日 | ・探究関連の次年度の行事予定・次年度の高校2年文系選択者に対する総合探究説明会・ホノルル研修の動き ・TA の探究活動での生徒指導の改善 |
| 11月29日 | ・大樹町継続生徒の活動・NIKKEISTEAM ゼミ座談会・ホノルル研修進捗・探究活動を総合型選抜につなげる動き |
| 12月6日 | ・壱岐市からの情報交換会参加依頼・横浜市 Green Journey プロジェクト・探究型宿泊研修の申込・旭硝子の連携 検討・AcademicDay Final 計画 |
| 1月10日 | ・冬休み報告と外部発表確認・探究型宿泊研修進捗・中3 の探究の進捗・旭硝子の支援・評価 ・横浜市版 Green JourneyPJ 進捗・次年度の高2 探究集中実習(進路指導委員会, グローバル教育委員会との連携) |
| 1月24日 | ・壱岐島パートナーシップ協定模索・ホノルル研修進捗および旭硝子の支援の検討 ・高1 の次年度継続に関する進捗報告と対応の確認・論文賞の確認 |
| 1月31日 | ・探究型宿泊研修の参加者確定・壱岐島パートナーシップ協定締結に向けて ・ロケットライセンス取得に向けての流れの確認・TA の勤務 |

| | |
|-------|--|
| 2月7日 | ・NIKKEISTEAMの進捗・探究型宿泊研修進捗(ホノルル, 北海道大樹町, 長崎壱岐)・AcademicDay Final 確認事項 |
| 2月14日 | ・AcademicDay Final 振り返り・探究型宿泊研修のホノルル参加者の英語力確認・TAへの指導・論文賞の確認 |
| 2月21日 | ・探究型宿泊研修の進捗(ホノルル・壱岐・大樹町)・豊島区との社会実装・論文進捗・校内表彰機会増加に向けて |
| 2月28日 | ・ポスターについてのワークショップについての検討・年間の振り返り・KEIアドバンスの取材 |

上記の内容をSSH推進委員会および探究推進会議で検討し、運営会議で報告。その後、運営会議内で指導・助言を受けて実施の流れとなる。なお、運営会議および探究推進会議は、基本的に毎週実施。

■校内指導体制の工夫と成果

- ・課題探究に向けた教員用および生徒用GUIDEを作成。4月の校内研修職員会議で説明を行った。
- ・校内での活動のうち、全学で取り組むような校内の成果発表会は職員会議等で説明を行い、教員の動きや生徒の指導について確認を行っている。学年単位で行う活動が圧倒的に多いが、それらについては該当学年に所属する学年主任・担任・副担任等がそれぞれの学年で会合を持ち、イベントに取り組む意義や生徒にどのような学びを意識して取り組ませるか等の共有を行い取り組んでいる。
- ・校内での成果発表会に、全教員が発表に対して指導助言を行い、全学的に取り組める体制としている。
- ・課題探究に取り組んだ経験のある卒業生を多く起用し、メンターまたはTAとして生徒の課題探究が円滑に進められるようにした。卒業生は、自分たちの経験を活かしながら在校生に対してアドバイスができるので、教員とは異なる目線での指導となり効果的に課題探究を進めることができた。さらに、高校2年生は全員が、課題探究で取り組んだ内容を論文にまとめる。上記の卒業生は、論文を読み、コメントを残す役割を担い、教員は論文の校内選抜を行い、内容が優れているものを選出している。
- ・クラウドを利用した探究支援サイトを構築。このサイトは、課題探究を行う上での校内規定、物品の購入申請や実験器具の利用申請、実験室の利用申請などを掲載し、生徒と教員がインタラクティブなやり取りを可能にした。また、これまでの生徒が取り組んだ課題探究の論文などの成果物も検索・閲覧できるようにした。コンテンツについては、TAである卒業生も協力して、よりよいものにすべく取り組んだ。これまで散在していたナレッジが集約され、生徒が情報を獲得しやすくなった。

②SSH運営指導委員会

【SSH運営指導委員会】(委員長◎, 副委員長○)

| ◎小村 俊平 | ベネッセ教育総合研究所・教育イノベーションセンター長 | 教育事業 |
|--------|---|--------|
| ○狩野 光伸 | 岡山大学・副理事, 薬学部長, 教授 | 薬学 |
| 益川 弘如 | 青山学院大学・教育人間科学部教育学科・教授, 教育環境デザイン研究所理事 | 教育 |
| 加藤 理啓 | 元Classi株式会社・探求学舎代表取締役社長(令和7年2月から) | ICT事業 |
| 本田 雅久 | 宇宙航空研究開発機構 JAXA・S&MA 総括 | 宇宙, 技術 |
| 高木 里奈 | 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構・助教 | 工学 |

年2回開催される運営指導委員会で、本校のSSH事業の進捗や今後の取り組みについて説明し、それらに対して指導・助言を頂き、SSH事業の改善につなげている。また、時間が限られているため、事前に資料をWEBで配付し、委員には目を通しておいてもらった状態で会議を行うことで、会議の活性化を図っている。また、議題の内容に関する発言は、上表右欄に記載した専門の領域にとどまらず、広く意見をいただいている。また、校内成果発表会であるAcademicDayにもできる限り参加していただき、当日の様子や生徒の変容等の指導・助言から事業の改善を行っている。

成果の発信・普及

(1) 全国規模の研修会の実施

令和5年6月23日 全国私立中学高等学校私立学校専門研修会・教育課程部会を本校で実施。令和5年度の研修会のテーマは「これからの私学の学習環境デザイン～学習者主体の学びの実現と創造性の涵養に向けて～」であり、中学・高等学校の理事長・校長・教頭・教務主任及び教育課程編成等担当教員を対象としたものである。研修会の実践発表として、SSH推進委員会主任および探究部会主任から、課題探究やT-STEAM、国際関連の取り組みといった本校のSSH事業の説明を行った。また、課題探究やT-STEAMの取り組みを含む全学年・全クラスの授業公開を行った。また、校長・教務部長・探究部会主任・SSH推進委員会主任が探究活動の進め方や工夫などの質疑応答に回答した。広く、他校の課題探究およびSTEAM教育の参考にしてもらった。この様子は、日本私学教育研究所HPに掲載。

https://www.shigaku.or.jp/training/general/2023/2023_report0623.pdf

また、本研修会に参加した多数の学校から「特徴的な教材の提供」に記載した本校HPに掲載の教材提供の依頼があった。これにより、令和5年度の教材提供の数は劇的に増加した。

(2) インターネット等での成果の発信・普及

下記メディアで本校のSSHに関する取り組みが紹介され、広くSSH事業の普及に貢献した。

令和5年度～令和6年度

| 掲載 | 掲載先(URL) | 内容 |
|---|---|---------------------------------------|
| 令和6年度 | 東京電機大学 HP https://www.dendai.ac.jp/news/20241223-01.html | T-STEAM : Pro |
| | WILL ナビ DUAL https://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/support/information/C0036555/20241120-OYT8T50014/ | インドスタディツアー、 インドの生徒受け入れ |
| | 川田テクノロジーズ株式会社 HP https://www.kawada.jp/csr/report/detail/20241106_385.html | 中学2年ロボット関連の講演 |
| | 教育開発出版 HP https://www.kyo-kai.co.jp/clil/report/241017.html | 理科を英語で学ぶ授業 |
| | 日経 STEAM HP https://steam.nikkei.com/eventreport/20240910_report/steamzeminar/ | 日経 STEAM 最優秀賞受賞校 インタビュー |
| | ダイワボウ情報システム株式会社 HP https://www.pc-daiwabo.co.jp/doc/news/nikkeisteam2024symposium_240829.pdf | |
| | 第72回年次大会・工学教育研究講演会・講演(東京電機大学長原氏)および日本工学教育協会の論文 https://pub.conf.it.atlas.jp/ja/event/jsee2024/presentation/2B03 | T-STEAM:Pro, T-STEAM:Jr, 高 大連携の在り方 |
| | 東京電機大学 HP https://www.dendai.ac.jp/news/20240910-06.html | T-STEAM:Pro 校内練習会 |
| ベネッセ STEAM フェスタ HP https://steamfesta.benesse.co.jp/projects/ | JSTEM 学会賞チームの研究発表 | |
| 令和5年度 | Shin Education Pvt Ltd HP https://shin-edupower.com/ja/study-tour-toshimagoaka-2023/ | インドスタディツアー |
| | 日経サイエンス(2024年2月号)および日経サイエンス HP https://www.nikkei-science.com/?p=71888 | サイエンス講義 |
| | 読売オンライン | T-STEAM : Pro |

| | |
|---|-------------------------------|
| (https://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/support/information/C0036555/20231030-0YT8T50020/) | |
| 東京電機大学広報誌「Agora」(2023年4月号),東京電機大学HP (https://www.dendai.ac.jp/news/20231024-01.html) | T-STEAM:Pro |
| トラベルボイス観光産業ニュース(https://www.travelvoice.jp/20230823-154056) | 探究型宿泊プログラム |
| 東京大学メタバース工学部HP (https://www.meta-school.t.u-tokyo.ac.jp/event/6%E6%9C%8823%E6%97%A5%E3%83%BB28%E6%97%A5-%E8%B1%8A%E5%B3%B6%E5%B2%A1%E5%A5%B3%E5%AD%90%E5%AD%A6%E5%9C%92-%E4%B8%AD%E5%AD%A6%E6%A0%A1%E3%83%BB%E9%AB%98%E7%AD%89%E5%AD%A6%E6%A0%A1/) | T-STEAM:Jr |
| 読売新聞の特別面および読売オンライン (https://www.yomiuri.co.jp/choken/ckforum/nobelforum/20230626-0YT8T50101/) | ノーベル賞受賞者を囲むフォーラムの様子,参加生徒のコメント |
| WILL ナビ DUAL (https://dual.will-navi.com/school/1333/) | ポストン研修 |
| 国立研究開発法人海洋研究開発機構 JAMSTEC HP(https://www.jamstec.go.jp/j/jamstec_news/20230417/) | JAMSTEC 高大連携協定 |

※本校 HP にて,毎週実施する課題探究の様子,集中実習の様子,校内イベント,外部で評価された取り組み(科学の甲子園等)を広く公開し,SSH 事業の普及に努めた。

(3) 他校教諭への SSH 事業・課題探究に関する発信・普及

・学校視察

課題探究および T-STEAM についての説明や資料配布を行い,他校へのサイエンスに関する取り組みの参考にしてもらい,SSH 事業を広めた。

令和5年度～令和6年度 学校視察履歴

| 日時 | 本校への視察校 | 内容 |
|------------|-------------|--|
| 令和5年5月17日 | 長崎公立高校 | ・探究学習における授業づくり・校内システム,教育課程等 |
| 令和5年6月17日 | 東京都国立大学附属高校 | ・女性科学技術人材育成に向けたネットワークの形成 |
| 令和5年8月1日 | 石川県私立中高一貫校 | ・SSHカリキュラム・SSHの申請・学校全体の戦略の策定 ・学部業者との連携・教育業務と事務業務の分業と連携体制 ・校内の組織,運営体制 |
| 令和5年9月12日 | 東京都私立中高一貫校 | ・探究情報 I および技術の授業見学・SSHにおける情報と他教科と融合 |
| 令和5年11月22日 | 島根県立高校 | ・T-STEAM:Jrの授業見学・STEAM教育・教科指導,探究学習指導 |
| 令和5年11月29日 | 茨城県立高校 | ・SSH事業および探究学習の活用 |
| 令和5年11月30日 | 群馬県私立中高一貫校 | ・STEAM教育の教科指導,探究学習指導 |
| 令和6年3月11日 | 石川県立高校 | ・SSHでの取り組み,女子教育の工夫 |
| 令和6年5月15日 | 茨城県立中高一貫校 | ・カリキュラム編成について |
| 令和6年7月10日 | 東京都私立中高一貫校 | ・探究情報 I の授業見学・中学3年探究集中実習の見学 |
| 令和6年9月17日 | 大阪府私立中高一貫校 | ・探究授業について・実践数学等の探究的な数学授業 ・T-STEAMの取り組みについて・探究活動を関連したグローバル教育 |
| 令和6年10月9日 | 宮城県立高校 | ・国際性を高め,課題探究に接続する英語授業 ・課題探究に接続するクロスカリキュラム ・クロスカリキュラムに向けた更なる開発,外部発信 ・女子の工学系意識を高め,他校や海外と連携する STEAM 教育 |

・特徴的な教材の提供

本校独自の特色のある教材として、他校にも利用できるように本校 HP に掲載。下記は、直近 2 か年での提供履歴。

令和 5 年度～令和 6 年度の提供履歴

| 年度 | 提供依頼者(教科) | 特に興味を持った教材 |
|-----------|----------------------|--|
| 令和 6 年 | 神奈川県県立高校(数学) | 世界地図の数理, 測量の数理, 微分方程式(数学), 課題探究 GUIDE |
| | 大阪府私立中高一貫校(数学) | 20 面体を名刺で作る |
| | 神奈川県私立中高一貫校(理科) | 課題探究 GUIDE, 科学論文チェックシート, 科学論文の書き方 |
| | 神奈川県私立中高一貫校(理科) | 科学論文の書き方, 科学論文チェックシート |
| | 東京都都立高校(数学) | 微分方程式(数学), 一次反応(化学) |
| 令和 5 年 | 兵庫県県立高等学校(数学) | (指定なし) |
| | 福岡県私立中学校・高等学校(理科) | (指定なし) |
| | 東京都国立附属高等学校(地理) | (指定なし) |
| | 島根県県立高等学校(不明) | (指定なし) |
| | 茨城県県立高等学校(不明) | (指定なし) |
| | 北海道私立中学校・高等学校(不明) | A4 用紙の滞空時間競争 |
| | 静岡県私立中学校・高等学校(探究・家庭) | 課題探究ガイド |
| | 福岡県私立中学校・高等学校(地歴公民科) | 課題探究 GUIDE, 測量の数理 |
| | 静岡県私立高等学校(英語) | 課題探究 GUIDE |
| | 東京都私立中学校・高等学校(英語) | 水上で姿勢を制御せよ |
| | 東京都私立中学校・高等学校(数学) | 実践数学グループ探究計画, 世界地図の数理, 測量の数理, 課題探究 GUIDE |
| | 静岡県私立中学校・高等学校(探究・家庭) | 課題探究ガイド, 水上で姿勢を制御せよ |
| | 宮城県私立中学校・高等学校(理科) | 課題探究 GUIDE |
| | 東京都私立中学校・高等学校(数学) | 課題探究 GUIDE |
| | 栃木県私立中学校・高等学校(探究・家庭) | コピー用紙の落下, 他 |
| | 長崎県県立高等学校(理科) | 課題探究 GUIDE |
| | 沖縄県県立高等学校(理科) | 世界地図の数理 |
| | 茨城県県立高等学校(地歴公民・探究) | 課題探究 GUIDE |
| | 兵庫県私立中学校・高等学校(英語) | 実践数学グループ探究計画水上で姿勢を制御せよ, 課題探究 GUIDE |

(4) その他

- ・ 1, 2 学期の土曜日には、学校見学を受け入れ、高校 1, 2 年の課題探究の授業を見学できるようにし、小学生と保護者に SSH 事業を広めることができた。また、職員室の前に掲示した生徒の課題探究のポスターにより、学校見学会で来校した小学生と保護者に SSH 事業を広めることができた。
- ・ 令和 5 年 12 月 2 日 本校、都立多摩科学技術高等学校、東京電機大学中学校・高等学校および東京電機大学の連携イベントとして、教育関係者を対象とする FD フォーラム「中学校・高等学校と東京電機大学との教育連携事例」をオンライン形式で開催。本校から、T-STEAM:Pro の責任者である田尾教諭(理科)が、令和 4 年度の T-STEAM:Pro である筋電義手の作成とその機構などを説明する動画制作に取り組み、失敗を恐れずにチャレンジし、その経験を次の工夫につなげることを学ぶ STEAM 教育実践を紹介し、他校の参考になるような報告を行った。
- ・ 令和 6 年度より、本校の成果発表会である AcademicDay(9 月, 2 月)で受験生ツアーを実施。本校の生徒のポスター発表、口頭発表を小学生が見られるようにして、SSH 事業の普及に務めた。また、参加した小学生には課題探究のイメージを入学前から持てるようにした。

研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

■課題探究について

・生徒の発表での質の向上

校内成果発表会で保護者および外部の参加者にアンケート調査を行った。その中で「発表する側だけでなく、聞く方ももう少し活発に質問してほしい」「声の大きさや姿勢等、自信を持って発表してほしい」「初めての聞く人にわかるように発表するという視点が欠けている」等の指摘が複数見られた。また、教員アンケート(③関係資料に記載)でも声の大きさや質問の活性化等に改善が必要であると考える教員も多かった。

➡Ⅱ期の目標の一つが「課題探究の内容の高度化」であるが、発表の仕方についても指導することで、様々な参加者からの指摘が見込めるため、内容に関するフィードバックがより意義深いものになると考える。そこで、成果発表会のときに配布するテーマ一覧が掲載された冊子に、生徒の発表時の心得等の注意点を記載し、探究の時間だけでなく継続的な指導をしていく。また、ループリックも次年度は見直していく。これにより、生徒が目指すべきポスターや口頭発表の姿といった点を周知することも可能となると考える。ループリックの見直しには、課題探究の評価検証でも指導・助言をいただいている東京大学の片山氏に協力を依頼し、教員や生徒の指導の手伝いをするTAに対して勉強会を実施し、指導側の目線の均一化に向けて取り組むこととしている。

・課題探究の高度化に向けたテーマ設定の新しい流れの構築

Ⅱ期目より新規に取り組み始めた北海道大樹町でのモデルロケット作成および打ち上げに挑戦する探究型宿泊研修では、研修に参加した生徒が、次年度モデルロケットの作成をテーマに課題探究できるような流れを構築した。今後、学内の希望制の取り組みを課題探究のテーマにできるような制度を構築することで興味を持ったテーマ設定が可能となり、課題探究への主体性・積極性の向上が見込める。

➡テーマ設定をする最初のタイミングが、中学3年生3学期となる。令和6年度までは、北海道大樹町でモデルロケットは高校1年生、2年生のみが参加できる取り組みとしていたが、令和7年度より中学3年生も参加できるようにプログラムを拡大し、そこに参加した中学3年生が課題探究のテーマに設定し、高校1年から長期にわたり課題探究に取り組めるように改善する。

・外部連携の強化

現在、国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)との連携は2年目を終えようとしている。外部連携をより強固なものにしていくことで、課題探究の高度化・深化に繋げることが可能になると考える。

➡JAMSTECとの連携についても、国立研究開発法人海洋研究開発機構・高知大学海洋コア国際研究所等を利用していただきながら、新しく探究型宿泊研修を実施できないか検討する。この連携が実現できれば、校内では取り組むことが難しいようなテーマについての課題探究の取り組みに繋げることができると考える。また、令和7年度より公益財団法人旭硝子財団とも連携し、環境問題をテーマに課題探究をする生徒の支援も行うこととして、外部連携をより強固なものにしていく。

・主体性や挑戦力のさらなる向上

保護者アンケート(③関係資料に記載)では、子供に身につけさせたい資質・能力として、主体性が最上位であった。これらをより高めていくためにどうするのかSSH推進委員会を中心に検討が必要。

➡校内成果発表会で、新規に「ポスター発表」に対する表彰を新規に設ける。教員・TA・保護者の評価、ループリックでの生徒同士の相互評価の活用も視野に入れながら、より生徒が課題探究に前向きに取り組める仕組みの構築を目指す。令和6年度2月より、SSH推進委員会・探究推進委員会で検討開始。また、本ページの「生徒の発表での質の向上」にも記載したが、次年度は、ループリックの改善を行う。この点について、前述の東京大学の片山氏に「分野によっては文字数が多くなるなどの差異はあるので、そのような点に注意して改善した方がよい」と助言をいただいた。次年度、ポスター発表の賞を新設するにあたり、これらの助言を参考にしながらループリックの改善を図る。

・校内成果発表会の改善

年2回行われる校内成果発表会 AcademicDay で、令和6年度より小学生対象ツアーを9月のみ取り組んだ。2月は平日実施のため小学生を招くことができなかった。また、令和6年度2月の AcademicDay では、インドとの交流の時間帯のみ、本校の英語での課題探究の発表に興味のある関西の女子校がオンラインで聴講した。

- ➡運営指導委員会の助言もあり、令和7年度からは AcademicDay は土曜日に実施し、小学生対象ツアーを9月・2月ともに実施できるように変更することとした。これにより、入学前からの課題探究の意欲を高めることも可能となり、入学後の課題探究の質の向上につなげたい。また、令和6年度オンライン聴講した関西の女子校と調整し、令和7年度はオンラインを利用して、本校とインドの女子校に加えて、関西からもオンラインで口頭発表できるように調整している。確定ではないが、これが実現することで、オンラインを活用して地域の制約に縛られず、女子のサイエンスに対する意識向上に取り組むことが可能になると考えている。

■課題探究につながる授業の検証

・高校2年の課題探究につながる授業として、中学3年「理科」、中学3年「技術」、高校1年情報「探究情報Ⅰ」がある。これについては、本報告書にも記載の通り、その授業の効果の検証ができています。しかし、高校3年数学「実践数学」、理科「物理応用」「化学応用」「生物応用」および高校3年総合的な探究の時間「科学考究Ⅲ」では、目的である SRH 選択者に向けての知識・技能の習得ができていないか検証ができていない。

- ➡令和7年度からは、「科学考究Ⅲ」の SRH では、数学・物理・化学・生物・情報と複数の教科にまたがるテーマとなるため、SRH で取り組んだ各テーマに対して、高校3年「数学・実践数学」「理科・物理応用」「理科・化学応用」「理科・生物応用」での学びが活かされているか、アンケートで検証する。アンケートについては、SSH 推進委員会および数学主任・理科主任で検討し、令和6年度中に作成した。

■T-STEAM:Pro

・希望者対象のモノづくりである T-STEAM:Pro の結果検証のためのアンケートの回答数が少ない。このプログラムが工学の面白さや奥深さが得られるものであることは検証できているが、指導する教員からみたプログラムの意義、男子校・女子高の回答の違い等を検証できていない。

- ➡SSH 推進委員会と T-STEAM:Pro の担当で次年度以降、モノづくりのテーマが変わっても利用できるアンケートを作成した。コンテスト当日に、アンケートが実施できるように、次年度のアンケート実施方法に関してはその場で回答させる等の工夫をする。

■探究型宿泊研修

・令和7年度は、ホノルルで実装を意識した研修を新規に実施する。そこで、この取り組みが、課題探究に接続できるように調整することで、課題探究を深めることが可能となる。

- ➡前ページの外部連携の強化にも記載したが、公益財団法人旭硝子財団とも連携し、継続的に環境問題をテーマに課題探究ができるように調整を行う。また、令和7年度もモデルロケットや缶サットの作成等では株式会社うちゅうと連携する。宇宙関連として宇宙食の研究を視野に入れている生徒もいるため、株式会社うちゅうとの連携を強化し、広い範囲で生徒の課題探究の高度化にも繋げていく。また、サイエンスではないため本報告書には詳細は記載していないが、長崎県壱岐市とも連携し、社会実装を意識した探究型宿泊研修も実施している。これに関しても、長崎県壱岐市と連携協定を結び、生徒の挑戦性の向上に向けて取り組むことにしている。

4 関係資料

教育課程表

①高等学校 令和6年度および令和5年度入学生

| 教科 | 科目 | 標準 単位数 | 1学年 | 2学年 | | 3学年 | |
|---------------|----------------|-----------|-----|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 文系 | 理系 | 文系 | 理系 |
| 国語 | 現代の国語 | 2 | 3 | | | | |
| | 言語文化 | 2 | 2 | | | | |
| | 古典探究 | 4 | | 3 | 3 | 3 | 2 |
| | 論理文学国語 | 学校設定科目 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 国語演習 | 学校設定科目 | | | | 2 | |
| 地理歴史 | 地理総合 | 2 | 2 | | | | |
| | 地理探究 | 3 | | ○4(計8) | | | |
| | 歴史総合 | 2 | 2 | | | | |
| | 日本史探究 | 3 | | ○4(計8) | | | |
| | 世界史探究 | 3 | | ○4(計8) | | | |
| | 日本史演習 α | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | |
| | 世界史演習 α | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | |
| | 地理演習 α | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | |
| | 日本史演習 β | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | |
| 世界史演習 β | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | | |
| 公民 | 公共 | 2 | | 2 | 2 | | |
| | 倫理 | 2 | | | | | ▲2(計2) |
| | 政治・経済 | 2 | | | | | ▲2(計2) |
| 数学 | 数学Ⅰ | 3 | 4 | | | | |
| | 数学Ⅱ | 4 | | 4 | 4 | | |
| | 探究数学Ⅲ | 学校設定科目 | | | | | 4 |
| | 数学A | 2 | 2 | | | | |
| | 数学B | 2 | | 2 | 2 | | |
| | 数学C | 2 | | | | 2 | 2 |
| | 数学演習 | 学校設定科目 | | | | [3] | 3 |
| 理科 | 物理基礎 | 2 | 2 | | | | |
| | 物理基礎演習 | 学校設定科目 | | | | ◆1(計2) | |
| | 物理 | 4 | | | △4(計4) | | |
| | 物理応用 | 学校設定科目 | | | | | ■4(計4) |
| | 化学基礎 | 2 | 2 | | | | |
| | 化学基礎演習 | 学校設定科目 | | | | ◆1(計2) | |
| | 化学 | 4 | | | 4 | | |
| | 化学応用 | 学校設定科目 | | | | | 4 |
| | 生物基礎 | 2 | 2 | | | | |
| 生物基礎演習 | 学校設定科目 | | | | ◆1(計2) | | |
| 生物 | 4 | | | △4(計4) | | | |
| 生物応用 | 学校設定科目 | | | | | ■4(計4) | |
| 保健体育 | 体育 | 7~8 | 2 | | 2 | 3 | 3 |
| | 保健 | 2 | 1 | 1 | 1 | | |
| 芸術 | 音楽Ⅰ | 2 | | □2(計2) | □2(計2) | | |
| | 美術Ⅰ | 2 | | □2(計2) | □2(計2) | [1] | [1] |
| 外国語 | 英語コミュニケーションⅠ | 3 | 3 | | | | |
| | 英語コミュニケーションⅡ | 4 | | 4 | 4 | | |
| | 英語コミュニケーションⅢ | 4 | | | | 4 | 4 |
| | 論理・表現Ⅰ | 2 | | 2 | 2 | | |
| | ディベート英語 | 学校設定科目 | 2 | | | | |
| | 科学英語 | 学校設定科目 | | | | 2 | 2 |
| | 英語演習 | 学校設定科目 | | | | 2 | |
| 家庭 | 家庭基礎 | 2 | 2 | | | | |
| 情報 | 探究情報Ⅰ | 学校設定科目 | 2 | | | | |
| 理数 | 理数探究基礎 | 1 | | | | | |
| | 理数探究 | 2~5 | | | | | |
| 探究 | 科学探究Ⅰ | 学校設定科目 | 1 | | | | |
| | 科学探究Ⅱ | 学校設定科目 | | | 2 | | |
| | 総合探究Ⅱ | 学校設定科目 | | 2 | | | |
| | 科学考究Ⅲ | 学校設定科目 | | | | | 1 |
| 総合的な探究の時間 | | 3~6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 小計 | | | 35 | 35 | 35 | 31~35 | 34~35 |
| 特別活動 | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 合計 | | | 36 | 36 | 36 | 32~36 | 35~36 |

※併設型中高一貫校のため、学校設定科目の単位数の合計を最大で30単位としている

※探究数学Ⅲは、「数学Ⅲ」（標準単位数3）の代替科目

※探究情報Ⅰは、「情報Ⅰ」（標準単位数2）の代替科目（1単位の集中実習を含む）

※「総合的な探究」は学期ごとにまとめて実施

※表中の記号「○、△、□、●、▲、◆、■」は同一の記号の中から必修選択

選択にあたっては合計の単位数が（ ）内の数になるように選択

※[]は任意選択

（網掛けの科目）…SSH研究開発に係る学校設定科目

②高等学校 令和4年度入学生

| 教科 | 科目 | 標準 単位数 | 1学年 | 2学年 | | 3学年 | | |
|-----------|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | | | | 文系 | 理系 | 文系 | 理系 | |
| 国語 | 現代の国語 | 2 | 3 | | | | | |
| | 言語文化 | 2 | 2 | | | | | |
| | 古典探究 | 4 | | 3 | 3 | 3 | 2 | |
| | 論理文学国語 | 学校設定科目 | | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | 国語演習 | 学校設定科目 | | | | 2 | | |
| 地理歴史 | 地理総合 | 2 | 2 | | | | | |
| | 地理探究 | 3 | | ○4(計8) | | | | |
| | 歴史総合 | 2 | 2 | | | | | |
| | 日本史探究 | 3 | | ○4(計8) | | | | |
| | 世界史探究 | 3 | | ○4(計8) | | | | |
| | 日本史演習α | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | | |
| | 世界史演習α | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | | |
| | 地理演習α | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | | |
| | 日本史演習β | 学校設定科目 | | | | ●4(計8) | | |
| 公民 | 公共 | 2 | | 2 | 2 | | | |
| | 倫理 | 2 | | | | | ▲2(計2) | |
| | 政治・経済 | 2 | | | | | ▲2(計2) | |
| 数学 | 数学Ⅰ | 3 | 4 | | | | | |
| | 数学Ⅱ | 4 | | 4 | 4 | | | |
| | 数学Ⅲ | 3 | | | | | 3 | |
| | 数学A | 2 | 2 | | | | | |
| | 数学B | 2 | | 2 | 2 | | | |
| | 数学C | 2 | | | | 2 | 2 | |
| | 数学演習 | 学校設定科目 | | | | [3] | 3 | |
| | 実践数学 | 学校設定科目 | | | | | 1 | |
| 理科 | 物理基礎 | 2 | 2 | | | | | |
| | 物理基礎演習 | 学校設定科目 | | | | ◆1(計2) | | |
| | 物理 | 4 | | | △4(計4) | | | |
| | 物理応用 | 学校設定科目 | | | | | ■4(計4) | |
| | 化学基礎 | 2 | 2 | | | | | |
| | 化学基礎演習 | 学校設定科目 | | | | ◆1(計2) | | |
| | 化学 | 4 | | | 4 | | | |
| | 化学応用 | 学校設定科目 | | | | | 4 | |
| | 生物基礎 | 2 | 2 | | | | | |
| | 生物基礎演習 | 学校設定科目 | | | | ◆1(計2) | | |
| 保健体育 | 体育 | 7~8 | 2 | | 2 | 3 | 3 | |
| | 保健 | 2 | 1 | | 1 | | | |
| | 芸術 | 音楽Ⅰ | 2 | | □2(計2) | □2(計2) | | |
| | | 美術Ⅰ | 2 | | □2(計2) | □2(計2) | [1] | [1] |
| | 外国語 | 英語コミュニケーションⅠ | 3 | 3 | | | | |
| | | 英語コミュニケーションⅡ | 4 | | 4 | 4 | | |
| | | 英語コミュニケーションⅢ | 4 | | | | 4 | 4 |
| | | 論理・表現Ⅰ | 2 | | 2 | 2 | | |
| | | ディベート英語 | 学校設定科目 | 2 | | | | |
| | | 科学英語 | 学校設定科目 | | | | 2 | 2 |
| 英語演習 | | 学校設定科目 | | | | 2 | | |
| 家庭情報 | 家庭基礎 | 2 | 2 | | | | | |
| 理数 | 情報Ⅰ | 2 | 2 | | | | | |
| | 理数探究基礎 | 1 | | | | | | |
| 総合的な探究の時間 | 理数探究 | 2~5 | | | | | | |
| | 総合的な探究 | 3~6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| | 科学探究基礎Ⅰ | | 1 | | | | | |
| | 科学探究Ⅱ | | | | 1 | | | |
| | 総合探究Ⅱ | | | 1 | | | | |
| 小計 | | 35 | 34 | 34 | 31~35 | 34~35 | | |
| 特別活動 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 合計 | | 36 | 35 | 35 | 32~36 | 35~36 | | |

※併設型中高一貫校のため、学校設定科目の単位数の合計を最大で25単位としている

※情報Ⅰは1単位の集中実習を含む

※「総合的な探究」は学期ごとにまとめて実施

※表中の記号「○、△、□、●、▲、◆、■」は同一の記号の中から必修選択

選択にあたっては合計の単位数が()内の数になるように選択

※[]は任意選択

(網掛けの科目) …SSH研究開発に係る学校設定科目

④中学校 令和6年度および令和5年度入学生

⑤中学校 令和4年度入学生

| 学年 教科 | 1 学年 | | 2 学年 | | 3 学年 | |
|----------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | 指導 要領 | 本 校 年時間 | 指導 要領 | 本 校 年時間 | 指導 要領 | 本 校 年時間 |
| 国 語 | 140 | 175 | 140 | 175 | 105 | 210 |
| 社 会 | 105 | 140 | 105 | 140 | 140 | 140 |
| 数 学 | 140 | 175 | 105 | 175 | 140 | 210 |
| 理 科 | 105 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| 音 楽 | 45 | 70 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 美 術 | 45 | 45 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 保健・体育 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 |
| 技術・家庭 | 70 | 70 | 70 | 70 | 35 | 35 |
| 外 国 語 | 140 | 210 | 140 | 245 | 140 | 210 |
| 道 徳 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 特別活動 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 探究※ | | | | | | 35 |
| 総合的な学習 | 50 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

※「探究」は学校設定教科(併設高校「情報・情報1」)の教育課程を1単位分履修)

(網掛け) SSH研究開発に係る教科等

※中学1年および2年は、総合的な学習の時間のうち各20時間分実施

| 学年 教科 | 1 学年 | | 2 学年 | | 3 学年 | |
|----------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | 指導 要領 | 本 校 年時間 | 指導 要領 | 本 校 年時間 | 指導 要領 | 本 校 年時間 |
| 国 語 | 140 | 175 | 140 | 175 | 105 | 210 |
| 社 会 | 105 | 140 | 105 | 140 | 140 | 140 |
| 数 学 | 140 | 175 | 105 | 175 | 140 | 210 |
| 理 科 | 105 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| 音 楽 | 45 | 70 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 美 術 | 45 | 45 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 保健・体育 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 |
| 技術・家庭 | 70 | 70 | 70 | 70 | 35 | 35 |
| 外 国 語 | 140 | 210 | 140 | 245 | 140 | 210 |
| 道 徳 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 特別活動 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 総合的な学習 | 50 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

(網掛け) SSH研究開発に係る教科等

・2021年度入学生は、中学3年の総合的な学習の時間のうち35時間分実施

・2022年度入学生は、中学2年の総合的な学習の時間のうち20時間分および
中学3年の総合的な学習の時間のうち35時間分実施

運営指導委員会の記録と改善点

(1) 令和6年度豊島岡女子学園第1回 SSH 運営指導委員会

【日時】令和6年7月5日(金)13:00~14:00

【場所】豊島岡女子学園・応接室 対面& Zoom ハイブリッド実施会議

【出席者】運営指導委員(対面)狩野光伸, 小村俊平, 本田雅久, (オンライン)益川弘如, 高木里奈, 加藤理啓

豊島岡女子学園(対面)林田(理事長), 竹鼻(校長), 豊田(SSH 主担当), 阿由葉(SSH 事務, 議事録担当)

(オンライン)十九浦(教務部長) ※豊島岡女子学園・増田(探究部会主任)は体調不良のため当日欠席

冒頭に、豊田から「高校3年生の探究活動」「インドとの交流」について概要を説明。

●高校3年生の探究活動について

狩 野：高3は受験を頑張らせる学校も多い中で、あえて課題探究に踏み切った理由を知りたい。

竹 鼻：高2までの成果をさらに深めたいという生徒がいるので、希望すれば課題探究を継続し、そうでない生徒には大学入試にもつながる真の学力を養成する授業にすることで、大学入試にも対応できる力をつけさせていきます。高校での研究活動で苦勞をした経験や論文にまとめた経験は、大学で活きたと考えています。

加 藤：今回 SRC を選択した約20名の生徒は、教員の想定と比べてどうだったでしょうか。

豊 田：人数については、しっかりと高校2年で取り組んだ生徒が続ければよいと考えていました。

私がよく取り組んでいたと感じる生徒は、そのまま継続してきたので今年に関して言えば適切。

狩 野：SRHではどういう能力を特に伸ばしたいと思っておられますか。

十九浦：教科を超えて、これまでに学習してきたことが大学に学ぶとどう繋がるのか感じてほしい。

小 村：他の学校にも「高3まで探究やるべきだ」と言いたいので、なぜそうされたのか背景をもう少しお聞きしたい。

竹 鼻：高3の授業も必須にするのか、任意選択にするのか等いろいろ悩む部分もあります。しかし本校では、いろんなことに挑戦して、生徒に力が付くかどうか、事業自体がうまくいくかどうかという点を鑑みて残すべきものを残していく必要があると考えています。まずは、やってみて改善を重ねながら続けてみる。ただ、プログラムの中には必須ではない希望制のものもあるので、継続できるかどうかは不透明なものもある。

林 田：本校は進学校という看板があるので、進学と探究の両立に悩む部分もあります。でも、元々理系の多い女子校として全国を牽引できる存在になるという気概を感じてやっています。

(2) 令和6年度豊島岡女子学園第2回SSH運営指導委員会

【日時】令和6年12月13日(金)13:00~14:00

【場所】豊島岡女子学園・応接室 対面& Zoomハイブリッド実施会議

【出席者】運営指導委員(対面)狩野光伸(オンライン)小村俊平, 本田雅久, 益川弘如, 高木里奈, 加藤理啓

豊島岡女子学園(対面)林田(理事長), 竹鼻(校長), 十九浦(教務部長), 増田(探究部会主任), 豊田(SSH主担当),

阿由葉(SSH事務, 議事録担当)

冒頭に、豊田から「AcademicDayの受験生ツアー」「クロスカリキュラム」について概要を説明。

●AcademicDayの受験生ツアーについて (AcademicDayに参加していただいた時の感想を含む)

小 村：相変わらず活動が充実されていますね。まず AcademicDay の受験生ツアーすごく良かったと思っています。一生懸命に在校生が説明しているのも非常に良かったです。話を聞いた小学生が進学したいなと思いを強める機会になると思います。

十九浦：在校生には、小学生に内容を噛み砕いて説明するには、非常に高い能力が必要になると伝えていきます。その部分もこのツアーを取り組んだ目的の一つにはなります。

本 田：AcademicDay で参加させていただいたのですが、年々、中身が高度になっています。それに伴い、ポスターの文字が増えているので、イラストの利用等で改善した方がよいと思います。

高 木：現地で Academic Day 初めて参加させていただいて、活気に驚きました。気になったことをあえてあげると、小さい教室での発表では発表は頑張っているのに聴衆が少なく、質疑応答が少なかった点です。また、中学生の探究 Basic での発表では、失敗した結果に対して、次どうするのかという視点が薄いと感じました。

十九浦：質疑応答等の改善点を生徒に周知できる方法を検討します。

●クロスカリキュラムについて

狩 野：クロスカリキュラムは、教科横断的に先生たちも学んでいるという挑戦する姿を生徒に見せることが大事だと思います。

益 川：生徒がこの授業に取り組む様子からアイデアやヒントを得て、先生が担当教科の授業が改善できるようになると、より生徒たちも興味深く学んでいくような流れになると思いました。

本 田：2つの要素を組合せて設定されているように見えます。1人の先生でもできる授業ではないのか。

高 木：学生さんにどういうテーマの授業を受けてみたいか聞いてそれに立ち向かえる先生を募集するというのも面白いかもしれませんね。

十九浦：先生方から様々なご意見いただきました。クロスカリキュラムの目的が複数あり、校内でも明確化できていない部分もあるため、その点を明確にして取り組み内容を検討していきます。

【運営指導委員会の内容を受けての改善点】

- ・AcademicDayでの生徒の発表については、改善点を生徒用冊子に記載するなどして、発表の質を上げる。
- ・AcademicDayでの受験生ツアーは、9月が土曜日であったため開催できたが、2月は水曜日がAcademicDayとなっている。小学生がどちらも参加できるように、2月実施も土曜日に変更する。
- ・クロスカリキュラムの目的の明確化を検討する。

探究活動テーマ一覧（高校1年「科学探究基礎Ⅰ」、高校2年「科学探究Ⅱ」）

（1）高校1年「科学探究Ⅰ」

| 分野：化学(20件) | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 安価で安全にスモークを発生させる方法 | 大豆の煮汁の洗浄効果 |
| 錠剤が飲みやすいゼリーの作成 | 透明化木材の有効な活用方法 |
| 最も涼しくなるミストハンディファンの作成 | どの歯磨き粉の成分が汚れを落とすのに有効なのか |
| シャボン玉の膜に結晶ができる条件 | ムクロジから洗剤を作る |
| より良い便秘薬を作る | 米から作った素材の耐水性比較 |
| アントシアニンの効率的な抽出方法 | 植物由来の生分解性プラスチックの精製 |
| 廃棄物からのグルコース生成 | 身近な廃棄物の中で最も消臭効果の高いものは何か |
| クエン酸鉄炭団子におけるクエン酸の最適用量 | 大豆の煮汁の効果 |
| 紫外線散乱剤の割合と効果 | 自律走行ヘビ型ロボットの開発 |
| 野菜の紫外線吸光度の比較 | 大葉の抗菌効果を最も高める形状は何か |
| 分野：数学・情報・地学(14件) | |
| 健康な食生活をサポートするツールの作成 | 音楽が脳に与える影響 |
| 香りが記憶力に与える影響 | 最適なアラーム音 |
| 健康な食生活をサポートするツールの作成 | 音楽が脳に与える影響 |
| 香りが記憶力に与える影響 | 最適なアラーム音 |
| RADWIMPS が作る劇中歌と映画「天気の子」の関連性 | 現代人に足りない栄養素の最大化の考察 |
| 通報から病院へ搬送完了までの時間短縮 | バイクシェアサイクリングの利用状況は地域ごとに決まった傾向があるのか |
| 土の締固め時における強度と含水比の関係について | 地盤のモデルを用いた実験方法 |
| 分野：物理・工学(18件) | |
| ムペンバ現象の実証実験 | クッキーの割れ方の仕組み |
| 車椅子等への振動が少ない点字ブロックの研究 | シャボン玉の体積の測り方を考える |
| 海岸堤防の形状について | 周波数の違いによる音力発電の効率の変動 |
| 地震から身を守る建築 | 圧電素子による発電 |
| 微生物発電の発電量が最も大きくなる環境とは | 耐風性の高い看板の構造 |
| 作業時に集中力を向上させる音環境 | 水害時における扉の構造と開けやすさ |
| 障害物をよける自動運転車の作成 | 開けやすい蓋の形状 |
| 機体の構造と飛行の関係 | タイル補修にパターン化は有用か |
| ビル風を最小限に抑える | 最も有効かつ安全な消波ブロックの作製 |
| 分野：生物(17件) | |
| スプラウトの生育適正条件 | コケの断熱効果とヒートアイランド現象の抑制 |
| ニンニクの匂いを軽減できる限界温度 | 植物の成長と酸性溶液の関係 |
| 528Hz を含む環境音が睡眠に与える影響 | 睡眠と環境の関係 |
| 調味料の抗菌効果について | ニンニクの臭いを軽減できる限界温度 |
| 野菜の酵素による血痕の除去 | 餅を長持ちさせる方法 |
| モリンガの抗菌効果 | 土による吸水性と保水性の違い |
| ゴールデンキウイに含まれるビタミンCの量の変化について | 淹れ方による玉露の殺菌効果 |
| 乳酸菌を酸から守る方法 | オーガニックワックスを作る |
| 果物の抗菌性を利用したバランの作成 | |

（2）高校2年「科学探究Ⅱ」

| 化学：23件 | |
|-------------------------|----------------------------------|
| インクの色ごとの粘性の違い | 樹液を用いた保湿剤の作成 |
| インクの退色 | 植物から日焼け止めを作るには |
| カカオハスクの消臭効果の持続性を高める条件とは | 石鹼の洗浄力に関わる成分 |
| ティーバッグの脱臭効果について | 雪の結晶の精製 |
| ビタミンEで油の酸化を防止できるか | 天然素材から抽出した多糖類の中で最も曇り止め効果が高いものは何か |
| ポリグルタミン酸はシュウ酸を凝集できるのか | 米粉パンがよりよくなるためのネバネバ食材とは何か。 |
| リンゴを用いた微生物燃料電池の効率的な発電方法 | 蜂蜜の抗菌作用を生肉の保存に活かすには |
| 暗記ペンの改良 | 餅の硬化性とアミラーゼ |

| | |
|--|--|
| 宇宙に持って行けるカステラを作る | 野菜から作るクレヨンが発色を良くする方法とは |
| 黄色いゴム状硫黄の生成条件 | 野菜における糖の抽出量の比較 |
| 学校の水道水の安全性について | 卵殻膜による金属イオンの溶液の吸着について |
| 紙と黒インクの組み合わせによる効果 | |
| 生物：20件 | |
| クズの抗菌の可能性 | 再生生物の再生速度と環境 |
| クロオオアリの方向認識 | 自然由来の防カビ |
| クローバーを被試験体とする混合物の毒性実験 | 植物の成長が健康指標になるのか |
| ダンゴムシの学習能力 | 素材によるリラックス効果 |
| とうもろこしの非可食部の加水分解について | 堆肥の分解について |
| ドライヤーの位置による髪の状態と乾かす時間の違い | 誰でも使いやすい目薬とは |
| ワサビの抗菌効果 | 淡水に生息するプランクトンの減少条件 |
| 化学物質がプラナリアの摂食行動に及ぼす影響 | 脳波と警戒音 |
| 環境が作業効率に及ぼす影響 | 梅干しの抗菌性 |
| 記憶力向上と光の色の相関 | 聞こえる音の高さによる植物の成長速度の変化はあるのか |
| 物理：23件 | |
| グリーン大通りのビル風について | 海岸堤防の最適な形状 |
| ストローで飲み物を音をたてずに最後まで飲みたい! | 缶サットを用いた害獣調査 |
| ビル風を活用した風力発電で最適な風車の設置場所を考察する | 教室内の温度を均一にするにはどうすればよいか |
| ブラジルナッツ現象のメカニズムについて | 黒板消しの生地による性能の違い |
| ブロック塀の基礎の最適な形状の考察 | 最も滑り止め効果のある凹凸の構造 |
| より良いモデルロケットを作るには | 住みやすい家の窓の配置 |
| ロケット甲子園で優勝できるロケットを作るには | 消波ブロックの効果 |
| 圧電素子を用いた発電効率の最大化 | 心柱と現代生活における建造物の調和を考える |
| 羽ばたく飛翔体の設計 | 人工音声と肉声を見極める方法はあるか |
| 雨どいを利用した発電方法 | 筆箱を落とした時の筆箱の条件と中のペンの散らばり方の関係 |
| 液状化地盤中の水道管の破損および浮上の抑制に対するドレインの最適設置条件 | 防音材の形状による効果の比較 |
| 液体資源の検出が出来る缶サットの作成 | |
| 数学・情報：14件 | |
| T-STEAMPro2024 障害を回避する自走式ロボットを開発せよ | 大衆からより支持が得られるキャラクターの特徴について |
| 暗号の安全性について | 池袋駅構内の地図を分かりやすくするには |
| 学校の避難経路は本当に最適なのか | 池袋駅周辺におけるフリーWi-Fi アクセスポイントの最適配置 |
| 構図から見るジブリ映画 | 最も効果的な時間割配置 |
| 国立市の避難所配置の最適化 | 数理最適化を用いて桃李祭に合ったシフト組みツールを作成する |
| 信号機の表示間隔の最適化 | 防犯カメラの最適配置 |
| 絶対に起きられる目覚しを作るには | 立体将棋における最適な戦法 |
| 社会科学：18件(文系選択者の総合探究Ⅱでの課題探究のテーマ) | |
| 観光における鉄道の立ち位置とは(エリアマネジメントの観点から考える) | 新宿で民泊を運営する際、悪い評価を避けるためには何が必要なのか |
| ストリートダンス作品を主とするコンサートを実施するには | 豊島区の日蓮宗寺院についての分析 |
| なぜ台湾の人々は親日感情を抱いているのか | 「大館ふるさと探訪」が与える経済波及効果について |
| インターネット掲示板に見る各言語圏の価値観の違い | 川越における十組仲間の解釈 |
| 豊島岡で韓国料理をより広めるには | 井ノ原氏快彦氏からみる好感度を高める方法 |
| メディアとプロパガンダ | 江戸時代～明治時代初期の長崎・天草地方における潜伏キリシタンと村人の関わり方 |
| ハリウッド映画からみるアジア人女性への性差別 | 資金の面でオリンピック招致を考える |
| 女子中高でトランスジェンダー女性を受け入れるためには | 子どもたちの未来を変える金融教育 |
| 配色による印象作り | 投資の成果を出すための効果的な投資方法 |
| 人文科学：4件(文系選択者の総合探究Ⅱでの課題探究のテーマ) | |
| 「やばい」と「えぐい」の意味の違い | 写真の印象へ影響を与える要素 |
| 表現の自由とヘイトスピーチ | 聞き手に話者の感情を区別させる要素について |
| 社会実装：2件(文系選択者の総合探究Ⅱでの課題探究のテーマ) | |
| 豊島区におけるゼロカーボンの実現 | 豊島区における女性支援の周知方法 |

探究活動に関するアンケートおよび結果

①生徒アンケート(2025年2月 AcademicDay 後に実施。高校1年 N=248, 高校2年 N=230)

| AcademicDay Finalを振り返って | 学年 | 役に も た た り も な か ら な い | 役に 多 少 も た た り た | 役 あ ま り な か ら な い | 役 ま た た り な か ら な い | 合計 |
|---|----|--|---------------------------------------|---|--|-----|
| 発表時の質疑応答から新たな観点を得ることができましたか？ | 高2 | 100(43.5%) | 114(49.6%) | 12(5.2%) | 4(1.7%) | 230 |
| | 高1 | 115(46.4%) | 109(44.0%) | 24(9.7%) | 0(0.0%) | 248 |
| 発表でもらったルーブリックの評価は今後の活動の方向性を考えるのに役立ちましたか？ (同じ研究テーマを続ける予定がない人は、続ける場合を想定して答えてください。) | 高2 | 111(48.3%) | 104(45.2%) | 12(5.2%) | 3(1.3%) | 230 |
| | 高1 | 120(48.4%) | 98(39.5%) | 29(11.7%) | 1(0.4%) | 248 |
| 発表でもらったルーブリックの評価から、一定の活動の成果を感じることができましたか？ | 高2 | 74(32.2%) | 133(57.8%) | 21(9.1%) | 2(0.9%) | 230 |
| | 高1 | 84(33.9%) | 128(51.6%) | 33(13.3%) | 3(1.2%) | 248 |

| 助言が有効であったか(複数選択可) | 学年 | 教員 か ら の 助 言 | T A か ら の 助 言 | 大 学 の 先 生 や 外 部 の 連 携 者 か ら の 助 言 | |
|-------------------------|----|-----------------------------|---------------------------------|---|----------|
| 今年度、探究活動に取り組む上で有用であったか。 | 高2 | 157(68.3%) | 121(52.6%) | 70(30.4%) | 230人中の割合 |
| | 高1 | 189(76.2%) | 158(63.7%) | 47(19.0%) | 248人中の割合 |

| 次年度のテーマ | 学年 | はい | 検 討 中 | いい え | |
|---------------------------------|----|-----------|-------------|------------|----------|
| 今年度取り組んだ課題探究は、次年度継続して取り組む予定ですか。 | 高2 | 25(14.4%) | 4(2.3%) | 145(83.3%) | ※ |
| | 高1 | 69(27.8%) | 39(15.7%) | 140(56.5%) | 248人中の割合 |

※次年度文系選択者(56名)は課題探究がないため、高2のデータは、次年度理系選択者172名で割合を算出

| 対象 | 質問① ② | 学年 | 回答(表左の①、②の質問に回答は対応) | | | | 合計 |
|--|--|------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|-----|
| | | | ① ほと んど そ う 思 う | ② や や そ う 思 う | ①② あ ま り で き な か ら な い | ①② 全 く で き な か ら な い | |
| 全 員 | ① 課題探究で、データを用いて検証・調査や考察を行いましたか。 | 高2 | 131(57.0%) | 87(37.8%) | 10(4.3%) | 2(0.9%) | 230 |
| | | 高1 | 170(68.5%) | 71(28.6%) | 7(2.8%) | 0(0.0%) | 248 |
| | ② 課題探究で、データを用いて検証や考察を行う気持ちはありましたか。 | 高2 | 153(66.5%) | 68(29.6%) | 8(3.5%) | 1(0.4%) | 230 |
| | | 高1 | 198(79.8%) | 48(19.4%) | 2(0.8%) | 0(0.0%) | 248 |
| グ ル ー プ 探 究 の み | ① 課題探究で、(後から解明・発見されていると知ったことでも、取り組んだときに) オリジナリティをもって実験や検証・調査を行いましたか。 | 高2 | 122(53.0%) | 98(42.6%) | 9(3.9%) | 1(0.4%) | 230 |
| | | 高1 | 133(53.6%) | 97(39.1%) | 18(7.3%) | 0(0.0%) | 248 |
| | ② 課題探究で、(後から解明・発見されていると知ったことでも、取り組んだときに) オリジナリティをもって実験や検証を行う気持ちはありましたか。 | 高2 | 151(65.7%) | 71(30.9%) | 6(2.6%) | 2(0.9%) | 230 |
| | | 高1 | 178(71.8%) | 67(27.0%) | 3(1.2%) | 0(0.0%) | 248 |
| グ ル ー プ 探 究 の み | ① グループでの課題探究の際に、グループの中で主体的に取り組まれましたか。 | 高2 | 114(58.8%) | 70(36.1%) | 9(4.6%) | 1(0.5%) | 194 |
| | | 高1 | 146(59.1%) | 89(36.0%) | 11(4.5%) | 1(0.4%) | 247 |
| | ② グループでの課題探究の際に、グループの中で主体的に取り組む気持ちはありましたか。 | 高2 | 134(69.1%) | 55(28.4%) | 5(2.6%) | 0(0.0%) | 194 |
| | | 高1 | 176(71.0%) | 67(27.0%) | 5(2.0%) | 0(0.0%) | 248 |
| | ① グループでの課題探究の際に、自分の役割を意識して取り組む取り組みましたか。 | 高2 | 116(59.8%) | 72(37.1%) | 6(3.1%) | 0(0.0%) | 194 |
| | | 高1 | 167(67.6%) | 74(30.0%) | 6(2.4%) | 0(0.0%) | 247 |
| | ② グループでの課題探究の際に、自分の役割を意識して取り組む気持ちはありましたか。 | 高2 | 134(68.7%) | 56(28.7%) | 4(2.1%) | 1(0.5%) | 195 |
| | | 高1 | 185(74.6%) | 58(23.4%) | 5(2.0%) | 0(0.0%) | 248 |
| | ① グループでの課題探究でメンバーと議論する際に、自らの意見を述べましたか。 | 高2 | 134(69.4%) | 58(30.1%) | 1(0.5%) | 0(0.0%) | 193 |
| | | 高1 | 177(71.7%) | 60(24.3%) | 10(4.0%) | 0(0.0%) | 247 |
| | ② グループでの課題探究でメンバーと議論する際に、自らの意見を述べる気持ちはありましたか。 | 高2 | 139(72.0%) | 52(26.9%) | 2(1.0%) | 0(0.0%) | 193 |
| | | 高1 | 192(77.4%) | 51(20.6%) | 5(2.0%) | 0(0.0%) | 248 |
| ① グループでの課題探究でメンバーと議論する際に、根拠をもって話しましたか。 | 高2 | 90(46.6%) | 97(50.3%) | 6(3.1%) | 0(0.0%) | 193 | |
| | 高1 | 104(41.9%) | 126(50.8%) | 18(7.3%) | 0(0.0%) | 248 | |
| ② グループでの課題探究でメンバーと議論する際に、根拠をもって話す気持ちはありましたか。 | 高2 | 115(59.6%) | 73(37.8%) | 5(2.6%) | 0(0.0%) | 193 | |
| | 高1 | 156(62.9%) | 88(35.5%) | 4(1.6%) | 0(0.0%) | 248 | |
| 全 員 | ① 課題探究で、挑戦的な取り組みをしましたか。 | 高2 | 90(39.1%) | 117(50.9%) | 22(9.6%) | 1(0.4%) | 230 |
| | | 高1 | 86(34.7%) | 110(44.4%) | 49(19.8%) | 3(1.2%) | 248 |
| ② 課題探究で、挑戦的な取り組みをする気持ちはありましたか。 | 高2 | 130(56.5%) | 85(37.0%) | 11(4.8%) | 4(1.7%) | 230 | |
| | 高1 | 131(52.8%) | 102(41.1%) | 15(6.0%) | 0(0.0%) | 248 | |

昨年度比べて約10以上増加している

昨年度比べて約10以上減少している

②教員アンケート(2025年2月 AcademicDay 後に実施。N=60)

- I期の5年目(2022年度)と比べて、生徒の検証の質は上がった(あるいは下がった)と思いますか

| 生徒の検証の質は上がった | どちらともいえない | 生徒の検証の質は下がった | I期の5年目の状況を知らない | 合計 |
|--------------|-----------|--------------|----------------|----------|
| 31(51.7%) | 21(35%) | 2(3.3%) | 6(10%) | 60(100%) |

- AcademicDayでの発表のうち、高校1、2年生発表の中でレベルが高いと感じる発表(ポスター・口頭)は全体の何%くらいありましたか。

| 30%未満 | 30%から50% | 50%から70% | 70%から90% | 90%以上 | 空白 | 合計 |
|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|----------|
| 14(23.3%) | 23(38.3%) | 17(28.3%) | 4(6.7%) | 0(0.0%) | 2(3.3%) | 60(100%) |

- AcademicDayでの発表のうち、中学生の発表の中でレベルが高いと感じる発表(ポスター・口頭)は全体の何%くらいありましたか。

| 30%未満 | 30%から50% | 50%から70% | 70%から90% | 90%以上 | 空白 | 合計 |
|-----------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|
| 21(35.0%) | 29(48.3%) | 7(11.7%) | 0(0.0%) | 0(3.3%) | 3(5.0%) | 60(100%) |

- 生徒の発表で気になる点があれば選択してください。(60人の中での割合)

| 生徒の声が小さい | 発表の内容 | 失敗に対する改善点の検討がない | 質疑応答が活発でない | その他 |
|-----------|-----------|-----------------|------------|-----------|
| 34(56.7%) | 11(18.3%) | 16(26.7%) | 26(43.3%) | 10(16.7%) |

③保護者アンケート(2025年2月 AcademicDay 後に実施。N=231)

- AcademicDayでの発表のうち、レベルが高いと感じる発表(ポスター・高等)は全体の何%くらいありましたか。

| 30%未満 | 30%から50% | 50%から70% | 70%から90% | 90%以上 | 合計 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|----------|
| 10(10.4%) | 28(29.2%) | 31(32.3%) | 18(18.8%) | 9(9.4%) | 96(100%) |

- 下記のSSHでの主な取り組みについて、評価をお聞かせください。

| | 評価できる | やや評価できる | あまり評価できない | 全く評価できない | 空白 | 合計 |
|--------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| ①高校の課題探究 | 177(76.6%) | 46(19.9%) | 2(0.9%) | 0(0.0%) | 6(2.6%) | 231(100%) |
| ②探究Basic | 149(64.5%) | 70(30.3%) | 5(2.2%) | 0(0.0%) | 7(3.0%) | 231(100%) |
| ③T-STEAM:Jr | 160(69.3%) | 59(25.5%) | 5(2.2%) | 0(0.0%) | 7(3.0%) | 231(100%) |
| ④T-STEAM:Pro | 158(68.4%) | 60(26.0%) | 4(1.7%) | 0(0.0%) | 9(3.9%) | 231(100%) |
| ⑤探究型宿泊研修 | 156(67.5%) | 62(26.8%) | 2(0.9%) | 0(0.0%) | 11(4.8%) | 231(100%) |
| ⑥海外研修 | 159(68.8%) | 57(24.7%) | 4(1.7%) | 0(0.0%) | 11(4.8%) | 231(100%) |
| ⑦国内英語研修 | 158(68.4%) | 60(26.0%) | 3(1.3%) | 0(0.0%) | 10(4.3%) | 231(100%) |

※項目の詳細①高校生の探究活動②中学生希望者対象の課題探究「探究Basic」③中学生のモノづくりコンテスト「T-STEAM:Jr」④希望者対象のハイレベルなモノづくり「T-STEAM:Pro」

⑤探究型宿泊研修「大樹町(ロケット作製)・吉岐・ホノルル」⑥海外研修「ボストン研修-インドスタディツアー」⑦長期休暇の国内での英語研修「GSP-LAIC-FYUP」

- SSH事業では次の6つの観点の向上を目指しています。保護者の観点でどの能力を伸ばしてほしいと考えますか。上位2つまでを選択可。

| 主体性 | 議論力 | 創造力 | 挑戦力 | 協働力 | 思考力 | 231人中の割合 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|
| 115(49.8%) | 44(19.0%) | 60(26.0%) | 94(40.7%) | 40(17.3%) | 105(45.5%) | |

④AcademicDay 外部参加者アンケート(2025年2月 AcademicDay 後に実施。N=16)

- AcademicDayの発表での来校は何回目ですか

| 1回 | 2回 | 3回以上 | 合計 |
|----------|----------|----------|----------|
| 9(56.3%) | 2(12.5%) | 5(31.3%) | 16(100%) |

- AcademicDayでの発表のうち、レベルが高いと感じる発表(ポスター・口頭)は全体の何%くらいありましたか。

| 30%未満 | 30%から50% | 50%から70% | 70%から90% | 90%以上 | 合計 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 3(18.7%) | 1(6.3%) | 5(31.3%) | 5(31.3%) | 2(12.5%) | 16(100%) |

⑤卒業生 TA アンケート (2025 年 2 月 AcademicDay 後に実施。N=36)

(1)全員対象アンケート

- 自分が高校在学中に課題探究をしていたときよりも、生徒の検証の質は上がった(あるいは下がった)と思いますか。

| 生徒の検証の質は 上がった | どちらともいえない | 生徒の検証の質は 下がった | 在学中には SSH事業はなかった | 合計 |
|------------------|-----------|------------------|---------------------|----------|
| 30(83.3%) | 3(8.3%) | 0(0.0%) | 3(8.3%) | 36(100)% |

- 大学での研究において、高校での課題探究の経験は意味・価値がありましたか
(高校在学時代には課題探究に取り組んでいて、大学で研究をしている9名の回答)

| はい | いいえ | 合計 |
|----------|----------|---------|
| 6(66.7%) | 3(33.3%) | 9(100)% |

- SSHの取り組みが自分の将来に与えた影響は大きいですか。課題探究等がなかった場合との比較を想像して回答してください。

| 影響は大きい | ある程度影響はある | どちらともいえない | あまり影響ない | 全く影響ない | 在学中には SSH事業はなかった | 合計 |
|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------------------|----------|
| 7(19.4%) | 20(55.6%) | 6(16.7%) | 1(2.8%) | 0(0.0%) | 2(5.6%) | 36(100)% |

(2)メンター対象アンケート(メンター経験者15名が回答)

- メンターとして担当生徒をもって関わったことは有意義でしたか

| はい | どちらともいえない | いいえ |
|-----------|-----------|---------|
| 14(93.4%) | 1(6.6%) | 0(0.0%) |

開発した独自の教材等

- | | |
|--------------------------|---|
| ①2020 年 実践数学(高3) | ・「実践数学グループ探究計画」・「シャボン膜の数理」 ・「世界地図の数理」・「虹の数理」 |
| ②2020 年 実践数学(高3) | ・「名刺で正二十面体を作る」(数学) |
| ③2020 年 教科融合授業(高2) | ・「現実事象から見るスネルの法則」(数学, 物理) |
| ④2021 年 実践数学(高3) | ・「測量の数理」(数学, 理科, 地理) |
| ⑤2021 年 教科融合授業(高2) | ・「微分方程式」(数学)・「一次反応」(化学) |
| ⑥2021 年 数学探究授業(高2) | ・「接線の本数」(数学) |
| ⑦2021 年 T-STEAM:Pro(中高生) | ・「水上で姿勢を制御せよ」 |
| ⑧2022 年 課題探究ガイド(教員用) | |
| ⑨2023 年 T-STEAM:Jr(中1) | ・「クリアファイルカーを作ろう!」 |
| ⑩2023 年 T-STEAM:Jr(中3) | ・「ボールの飛行をコントロールしよう」 |
| ⑪2023 年 科学論文の書き方 | |
| ⑫2023 年 科学論文チェックシート | |
| ⑬2023 年 T-STEAM:Jr(中3) | ・「高い強度の橋を作ろう」 |
| ⑭2023 年 T-STEAM:Jr(中3) | ・「表面積一定で容積最大の容器を作成せよ」 |
| ⑮2023 年 T-STEAM:Jr(中3) | ・「風力で走る車を作成せよ」 |
| ⑯2023 年 T-STEAM:Jr(中3) | ・「ピンポン玉を遠くに飛ばそう」 |
| ⑰2024 年 T-STEAM:Jr(中2) | ・「義手を制御せよ」 |
| ⑱2024 年 T-STEAM:Jr(中2) | ・「筋電を利用して義手を制御せよ」 |
| ⑲2024 年 T-STEAM:Jr(中3) | ・「まっすぐ飛ぶグライダー」 |
| ⑳2024 年 T-STEAM:Pro | ・「自動で走る車を制御せよ」 |

探究活動のポスター発表に対するルーブリック表

(1) 探究活動のポスター発表に対するルーブリック表

■ 高校2年 科学探究Ⅱ(理系)

科学探究ルーブリック表(R4)

必ず記入→ ポスター番号〔

〕

| | | | きわめて不十分(0) | 不十分(1) | もう少し(2) | ほぼ十分(3) | 十分(4) |
|----------|----------------|---------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| 計画 | 課題設定 | 研究の背景(研究のテーマの説明, 研究動機) | 研究の背景・動機が書かれていない(動機しか書いていない) | 研究の背景・動機が書かれているが不明瞭 | 研究の背景・動機が明確に書かれているが、自分の興味範囲にとどまっている | 研究の背景・動機が明確に書かれており、高校生の研究として意義がある | 研究の背景・動機が明確に書かれており、それが社会貢献につながっている |
| | | 研究の目的 (先行研究の調査, リサーチクエストの設定) | 先行研究が調べられておらず、RQの設定ができていない | 先行研究の調査が不十分のためRQの設定が欠けている | 先行研究の調査とRQの設定はなされているが、関連性に欠ける | 先行研究の調査をふまえて、RQをたて、証明している事例とまだ証明していない事例の区別がはっきりなされている | 先行研究の調査をふまえて、RQをたて、証明している事例とまだ証明していない事例の区別がはっきりなされており、さらにRQに独自性がある |
| 実行 | 実験・観察の設定 結果 | 研究の方法 (設定、回数) | 実験方法に言及しているが、研究の目的に沿ったものではない。(先行研究から学んでいない) | 研究の目的に沿った実験方法ではあるが、先行研究とほぼ同じである | 研究の目的に沿った実験方法で、先行研究との差がわかっている | 研究目的に沿った、複数の実験を先行研究から考えて行っている | 研究目的に沿った、複数の実験を先行研究から考え、独自性のある実験を行っている |
| | | 結果 (図表による表現) | 得られた結果が全く提示されていない | 得られた結果が文字のみでまとめられている | 得られた結果を図や表を用いて提示できている | 得られた結果を図や表を適切に用いてわかりやすく提示できている | 得られた結果を複数の図や表を用いて相手に理解しやすいように工夫して提示できている |
| 分析・結論 | 科学的分析 結論 | 結果の考察 (科学的思考・判断) | 得られた結果がないまたは、まったく分析できていない | 得られた結果を分析している | 得られた結果に基づいて分析・考察している | 得られた結果をまとめ、複数の分析方法を用いて考察している | 分析の根拠を示し、得られた結果を徹底的にまとめ、考察しており、新規性がみられる |
| | | 結論の提示 | 結論が提示されていない | RQに対応する結論が全く提示されていない | 結論がRQに対応して提示されている | 結論がRQに対応して明確に提示されている | 結論がRQに対応しており、新規性があるまたは社会や学問に貢献するものである |
| 改善 | 振り返り 改善点の提示 | 今後の展望 | 次の課題が全く示されていない | 次の課題が示されているが、実現性が低い | 次の課題として継続する課題が示されている | 次の課題として継続するにふさわしいものが示されている | 次の課題として継続するにふさわしいものが示されており、そこに新規性、独自性も見られる |
| 参考文献等の提示 | | | 参考文献はアカデミックなものなど信頼できる情報源から複数あげられているか (✓を記入する) □ はい □ 上げられているが不十分 □ いいえ | | | | |
| コメント欄 | | | | | | | |

■ 高校2年 総合探究Ⅱ(文系)

★総合探究 ルーブリック表(R4)★

必ず記入→ ポスター番号〔

〕

| | | | 不十分(1) | もう少し(2) | ほぼ十分(3) | 十分(4) | |
|----------|----------------|---------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|--|
| 計画 | 課題設定 | 研究の背景(研究のテーマの説明, 研究動機) | 研究の動機が全く書かれていない。 | 研究の動機は書かれているが不明瞭である。 | 研究の動機が書かれている。 | 研究の動機およびその意義が適切に書かれている。 | |
| | | 研究の目的 (先行研究の調査, リサーチクエストの設定) | 先行研究を十分に調べられておらず、適切なRQを設定できていない。 | 先行研究が調べられていない。もしくは先行研究の課題を踏まえたRQを設定できていない。 | 先行研究が調べられており、先行研究の課題を踏まえたRQを設定できている。 | 左記(3)に加え、証明している事例と、まだ証明できていない事例の区別がはっきりなされており、さらにRQに独自性がある。 | |
| 実行 | 資料の収集・調査の設定 | 研究の方法 | 調査方法に言及しているが、研究の目的に沿ったものではない | 研究の目的に沿った調査方法を提示しているが、情報が不十分である。 | 研究の目的に沿った調査方法を提示している。 | 左記(3)に加え、適切な調査方法を具体的に提示している。 | |
| 結果・分析 | 結果 論理的分析 | 研究結果 | 得られた結果が全く提示されていない。 | 得られた結果を提示している。 | 得られた結果をわかりやすく提示できている。 | 左記(3)に加え、相手が理解しやすいように工夫されている。 | |
| | | 結果の考察 (論理的思考・判断) | 得られたことがない、または全く分析できていない。 | 得られた資料・データを精選し、分析しているが、考察が不十分で論理性に欠けることがある。 | 得られた資料・データを精選し、論理的な考察を行っている。 | 左記(3)に加え、考察を裏付ける根拠が明確で説得力がある。 | |
| 結論 | 結論 | 結論の提示 | 結論が全く提示されていない。 | 結論は提示されているがリサーチクエストには対応していない。 | 結論はリサーチクエストに対応して提示されている。 | 結論がリサーチクエストに対応して明確に提示されている。 | |
| 改善 | 振り返り 改善点の提示 | 今後の展望 | 次の課題が全く示されていない。 | 次の課題が示されているが、実現性が低い。 | 次の課題として継続するにふさわしいものが示されている。 | 左記(3)に加え、新規性、独自性も見られる。 | |
| 参考文献等の提示 | | | 参考文献は適切にあげられているか。(✓を記入する) □ はい □ 上げられているが不十分 □ いいえ | | | | |
| コメント欄 | | | | | | | |