

令和 5 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

第 2 年次



令和 7 年 3 月 栃木県立栃木高等学校

栃高のSSH事業につきましては、平成24年度に文部科学省から研究指定を受け、今年度は令和5年度第Ⅲ期の指定を受け、2年目の取組を進めています。第Ⅰ期（2012～2016）、第Ⅱ期（2017～2021）、経過措置1年（2022）、第Ⅲ期1年目（2023）の12年にわたる取組で、生徒の探究力ならびに教員の指導方法も徐々に向上してきたと感じています。

第Ⅲ期では、研究開発課題を「栃高探究スタイルで栃木から世界へ ―新たな価値を創造し国際社会に貢献する科学技術人材の育成―」としています。これは、第Ⅰ期の「最先端の研究機関や大学との連携を深め、科学的な見方や考え方、課題解決のための意欲や能力、コミュニケーション能力を醸成し、国内外でリーダーとして活躍できる科学者・技術者の育成を図るための、指導方法の研究と開発」および第Ⅱ期の「科学的手法を身に付けた、国際社会で活躍できる有為な人材を育成する教育プログラムの開発」というそれぞれの研究成果を引き継ぎつつ、新たな研究開発課題を設定し、試行錯誤を重ねながら取組を進めているところです。

一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化においては、運営指導委員の方々に助言をいただきながら工夫改善に取り組んできました。本校のSSH事業の特徴は一人一研究です。10月開催の研究成果発表会に向けて、2年次生のゼミに3年次生が参加して、対面助言を実現しました。また、3年次生も研究成果発表会に参加し、代表者がハイブリッドゼミの成果を発表するとともに、助言してきた生徒の発表に対するアドバイスシートを作成し、2年次生にフィードバックを行いました。研究成果発表会には、近隣の高等学校をはじめ県外の高等学校にもオンラインで参加していただき、活気あふれる発表会となりました。こうした取組を近隣の小中学校へも広げ、地域の学校全体の課題研究が活性化されていくことを期待しています。

STEAM教育に立脚したカリキュラム・マネジメントにおいては、「科学的探究力」、「情報実践能力」、「多様性理解力」、「創造的思考力」という4つの資質・能力を育成する観点からテーマを設定し、各教科での授業および複数教科で協働した授業を実践しました。年3回の公開授業には、県内外の高等学校をはじめ近隣の中学校教員、保護者や教育関係者の方々にもご参観いただきました。これらの取組が教員の授業力向上に資するものと期待しています。

先進的な科学系課外活動においては、SSHクラブ（物理班、化学班、生物班、数学班、情報科学班、人文科学班等）が各種発表会、科学関連コンテストにおいて成果を上げています。また今年度は、国際性の育成の取組として交流のあるマレーシアロジ国民中等教育学校を教員2名生徒8名で訪問し、地元の国立サラワク大学の協力のもと、「土壌微生物燃料電池」の実験実習を実施しました。今後も交流を通して大きな期待を抱かせる活動になるものと考えています。

SSH事業の評価法の開発においては、大学の研究室に協力をいただき、分析に用いるデータの基礎解析や、SSH事業により育成される資質・能力（科学的素養）に関わる因子の特定などを行いました。第Ⅱ期に開発した共分散構造分析モデルを精緻化することで、SSH事業の評価法としての活用を目指しています。

一人一研究の課題研究の取り組みについてはまだ不十分なところもありますが、全教職員が一丸となってアイデアを出し合い、指導助言をいただきながら、活動の深化、充実を図ってまいります。第Ⅲ期指定3年目となる令和7年度は中間評価を受ける年です。これまでの経過と課題を踏まえ、さらなるチャレンジを続けてまいります。ここに今年度の事業報告をまとめさせていただきましたので、御高覧いただきますとともに御教示いただければ幸甚に存じます。

最後になりましたが、本校SSH事業の推進に多大な御指導・御助言をいただいております文部科学省、科学技術振興機構、栃木県教育委員会の関係各位をはじめ、運営指導委員の先生方、同窓会や地域の皆様にご心より感謝申し上げますとともに、今後も御指導、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

□あいさつ

□目次

|                                   |       |    |
|-----------------------------------|-------|----|
| ❶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） | 様式1－1 | 1  |
| ❷報告書（本文）                          |       |    |
| ①研究開発の課題                          |       | 11 |
| ②研究開発の経緯                          |       | 11 |
| ③研究開発の内容                          |       |    |
| ③－1 一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化          |       |    |
| [1]課題研究                           |       | 13 |
| [2]学問探究講義                         |       | 32 |
| [3]SSH校外研修                        |       | 33 |
| [4]校内生徒研究成果発表会                    |       | 34 |
| ③－2 STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント  |       |    |
| [1]授業研究                           |       | 35 |
| [2]授業研究会                          |       | 37 |
| [3]カリキュラム開発                       |       | 43 |
| [4]先進校視察                          |       | 44 |
| ③－3 先進的な科学系課外活動                   |       |    |
| [1]SSHクラブ                         |       | 48 |
| [2]その他の活動                         |       | 55 |
| ③－4 SSH事業の評価法の開発                  |       |    |
| [1]SSH事業の評価法開発                    |       | 58 |
| ③－5 国際性の育成・その他                    |       |    |
| [1]国際性育成の取り組み                     |       | 64 |
| [2]オープン・シンクタンクの構築と活用              |       | 68 |
| ④実施の効果とその評価                       |       |    |
| [1]評価法開発で見えた結果                    |       | 69 |
| [2]SSH生徒アンケート比較より                 |       | 70 |
| [3]教職員への意識調査より                    |       | 71 |
| [4]卒業後の状況                         |       | 72 |
| ⑤校内におけるSSHの組織的推進体制                |       | 73 |
| ⑥成果の発信・普及                         |       | 75 |
| ⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性          |       | 77 |
| ❸関係資料                             |       |    |
| 用語集                               |       | 79 |
| 運営指導委員会記録                         |       | 80 |
| 教育課程表                             |       | 81 |
| 3年間の課題研究の流れ                       |       | 83 |
| 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ年間計画                     |       | 84 |
| 課題研究Ⅱテーマ一覧                        |       | 87 |
| 課題研究テーマと将来の探究分野一覧                 |       | 88 |
| 開発教材一覧                            |       | 90 |
| 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで使用したループリック、ワークシート等      |       | 91 |
| 単元配列表                             |       | 95 |
| アンケート結果                           |       | 97 |

|            |       |
|------------|-------|
| 栃木県立栃木高等学校 | 基礎枠   |
| 指定第Ⅲ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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-------|-----|-----|-----|------------|
| 栃高探究スタイルで栃木から世界へ<br>—新たな価値を創出し国際社会に貢献する科学技術人材の育成—                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
| ② 研究開発の概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
| (1) 一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化<br>学校設定科目を設け、生徒の主体的な活動であるゼミ活動と一人一研究（個人課題研究）を軸にした課題研究指導法の開発を行う。生徒の科学的素養（③関連資料）の育成を目標に関連する科目を結びつけて、3年間を見通した連続性のある取組とする。<br>(2) STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント<br>「科学的探究力」「情報実践能力」「多様性理解力」「創造的思考力」という4つの資質・能力を育成するというテーマで、各教科での授業や複数教科の教員が協働した授業実践に取り組む。<br>(3) 先進的な科学系課外活動<br>課外活動として、生徒の興味・関心に沿ったテーマで、より高度な科学的探究活動を行うSSHクラブを設置する。外部とも連携を図り、学会での発表や科学系コンテストへの積極的参加を推進する。<br>(4) SSH事業の評価法の開発<br>ベイズ統計の教育事業評価への応用について研究し、SSH事業全体に対する評価方法を開発すべく、群馬大学と共同研究する。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
| ③ 令和6年度実施規模                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
| 課程（全日制）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
| 学 科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 年次生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | 2 年次生 |           | 3 年次生 |     | 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 |            |
| 普通科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 228                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6   | 233   | 6         | 230   | 6   | 691 | 18  | 全校生徒を対象に実施 |
| 理系                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | —   | 156   | 混合<br>クラス | 159   | 4   | 315 | 4   |            |
| 文系                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | —   | 77    |           | 71    | 2   | 148 | 2   |            |
| 課程ごとの計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 228                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6   | 233   | 6         | 230   | 6   | 691 | 18  |            |
| ④ 研究開発の内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
| ○研究開発計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |           |       |     |     |     |            |
| 第1年次<br>（昨年度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (1) 一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化<br>○課題研究Ⅰ（1年次生）<br>4～10月に「栃高探究スタイル入門講座」「課題研究ケーススタディ」を、10～3月に「一人一研究（課題研究の講座・演習）」（ダイアログゼミ活動）を実施した。また、7月と3月に「学問探究講義」、11月に「SSH校外研修」を課題研究と関連させて実施した。<br>○課題研究Ⅱ（2年次生）<br>4～10月に「一人一研究（課題研究の講座・プレゼンテーション演習）」（ダイアログゼミ活動）を、10～3月に「一人一研究（論文作成演習）」（コネクトゼミ活動）を実施した。また、12月に「1年次生への助言」を実施した。<br>○SS情報（1年次生、2年次生）<br>通年で情報Ⅰの目標や内容を包含しつつ、課題研究Ⅰ・Ⅱと関連させて実施した。<br>○3年生による課題研究Ⅱへの参画<br>課題研究Ⅱに取り組む後輩に対し、6月に「2年次生への助言」を実施した。<br>(2) STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント<br>「科学的探究力」「情報実践能力」「多様性理解力」「創造的思考力」を育成するという観点からテーマを設定し、各教科での授業はもとより複数教科の教員が協働した授業実践も開始した。12月に授業研究会を開催した。<br>(3) 先進的な科学系課外活動 |     |       |           |       |     |     |     |            |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>既存のSSHクラブ班に加え、生徒の興味・関心に沿った新しいテーマの研究班を新設した。2か月に1度のペースで、年間を通じて全研究班参加の定例会を行い、研究内容について議論を行った。各班は学会発表や科学系コンテストへも積極的に参加し高い評価を得た。10月の校内生徒研究成果発表会ではマレーシアのロッジ国民中等教育学校を招聘し、互いに研究を発表し合うなど学術交流を実施した。</p> <p><b>(4) SSH事業の評価法の開発</b></p> <p>第Ⅲ期の評価法開発に関する協議を複数回実施した。1月には評価法開発に向けて新たに群馬大学情報学部関庸一教授と秘密保持契約を結び、オプトアウトする仕組みなどデータの取り扱いに関する環境を整備し、これまでの評価法開発で得られた分析モデルに、さらにデータの種類や数を増やし、新たな評価法開発に着手した。併せて、第Ⅱ期に使用していたアンケートの見直し、新規アンケートを作成した。</p> <p><b>(5) その他</b></p> <p>本校開催の生徒研究成果発表会を見直し、10月に全校生徒参加で実施した。生徒研究成果発表会の前後で、希望する生徒を募り、マレーシアのロッジ国民中等教育学校の高校生と合同授業や、校内外の案内をする文化交流を実施した。SSH事業を促進するためにオープン・シンクタンク (③関連資料) の構築に着手した。(OB人材バンク構築に向けて卒業生の調査を実施し、生徒の研究データベースの構築と運用を始めた。)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 第2年次<br>(本年度) | <p><b>(1) 一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化 (13 頁から)</b></p> <p>○課題研究Ⅰ (1年次生)</p> <p>「課題研究Ⅰ」「SS情報」の指導の大きな流れは第1年次から継続しつつ、「一人一研究」を6月に開始し「ケーススタディ」と並行させた。夏季休業を計画書作成に活用(先行研究調べ等を実施)させ、各自の計画書の完成時期を早めた。</p> <p>○課題研究Ⅱ (2年次生)</p> <p>「課題研究Ⅱ」の指導の大きな流れは第1年次から継続しつつ、データの取り扱いに関する講座・演習の充実と論文発表の機会を新設した。また、生徒に向けた発表機会の周知を強化し、個人の課題研究の外部発表の件数を増やした。</p> <p>○課題研究Ⅲ (3年次生)</p> <p>第1年次の「課題研究Ⅰ・Ⅱ」の指導を踏まえて、新規に「課題研究Ⅲ」の指導法を開発し、4月～7月に「価値創造講座・演習」(ハイブリッドゼミ活動)、4月～12月に「未来探究講座(情報実践能力演習)」, 9月～11月に「未来探究講座(創造的思考力演習)」を実施した。また、6月に2年次生への助言、7月に1年次生へのハイブリッドゼミ成果発表を行った。</p> <p><b>(2) STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント (35 頁から)</b></p> <p>第1年次同様の開発方針・実践を継続し、授業公開や授業実践事例集の発行を行った。課題研究を含む各教科のつながりを可視化する仕組みとして「単元配列表」(③関連資料)を作成し、教員間で共有する等運用を開始した。授業実践の成果を発信する取組として新たに学校ホームページでの開発教材、授業実践事例の公開を開始した。</p> <p><b>(3) 先進的な科学系課外活動 (48 頁から)</b></p> <p>第1年次の活動(定例会の開催、外部発表等)を継続した。新たに国際共同研究を目指す国際研究班が活動を本格的に開始し、マレーシアのロッジ国民中等教育学校への訪問や現地大学での共同実験実習に取り組んだ。定例会では初めて近隣の女子高と合同で、互いに8月の全国発表に向けたリハーサルを実施した。SSHクラブによる小中学生向けの学校祭企画は、例年の各班が準備する展示・実験に加え、新たに体育館でサイエンスショーを実施した。</p> <p><b>(4) SSH事業の評価法の開発 (58 頁から)</b></p> <p>分析モデルの精緻化に向けて、これまでのデータの基礎解析を実施した。新たに科学的素養の評価法開発に着手し、学習スタイルや素質が学力や科学的素養に与える影響を分析した。</p> <p><b>(5) その他</b></p> <p>SSHマレーシア海外研修を実施し、ロッジ国民中等教育学校の生徒と学術的・文化的な交流活動を実施した。SSH事業を促進するためにオープン・シンクタンクの構築(OB人材バンク構築に向けて卒業生の調査、研究データベースの内容充実)と活用(一人一研究の推進と指導に活かすこと)を継続した。また、広報にも力を入れ、市内施設へのポスター掲示(校内生徒研究成果発表会)、小学生向けの</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 案内チラシの配布（SSHクラブ学校祭企画）を行った。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 第3年次 | <p>第2年次までの「課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」「SS情報」の指導方法を見直し、指導内容や配置を適正化して、より効果的に行うための計画を実施する。</p> <p>課題研究と通常の教科・科目との連携を図る授業や教科横断・分野融合型の授業実践をさらに活性化する。</p> <p>オンラインを活用したマレーシアロジック国民中等教育学校との継続的な共同研究を実施する。また、他の国・地域の学校との交流を検討する。</p> <p>分析モデルの精緻化、科学的素養の評価法開発をさらに推進する。</p> <p>栃高OB人材バンクの登録者増に向けて卒業生の把握を適切に行う。また、課題研究のメンターとしての活用を検討する。研究データベースを整理し、栃高探究プラットフォームの活用を推進する。</p> |
| 第4年次 | 第3年次に受けた中間評価をもとに各事業の見直しを図る。効果のあった事業は継続し、精緻化を図る。また、課題の見られる事業は指摘を踏まえて改善し、新たな取組の検討を行う。第Ⅳ期の指定に向けた検討を行う。                                                                                                                                                                                                                                                |
| 第5年次 | 各事業を総括し、他校への普及が可能な課題研究指導法としての整理を行う。また、STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメントを踏まえて教育課程の改善を検討する。第Ⅳ期に向けた準備をする。                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### ○教育課程上の特例

| 学科  | 開設科目  | 単位数 | 代替される科目   | 単位数 | 対象     |
|-----|-------|-----|-----------|-----|--------|
| 普通科 | 課題研究Ⅰ | 1   | 総合的な探究の時間 | 1   | 1年次生全員 |
|     | SS情報  | 2   | 情報Ⅰ       | 2   |        |
|     | 課題研究Ⅱ | 2   | 総合的な探究の時間 | 2   | 2年次生全員 |
|     | 課題研究Ⅲ | 1   | 総合的な探究の時間 | 1   | 3年次生全員 |

（成果）SS情報では、情報機器やOffice文書作成といった基本操作の定着に加え、「問題の発見～解決～他者との共有（プレゼンテーションソフトの活用/Microsoft Formsで収集されたデータのテキストマイニング）」のサイクルに取り組んでいる。先行研究を調査し、他者との共有を図る過程で、参考文献として示すことで「他者の権利」を尊重し、自らの活動内容との差異を具体化しようとする姿勢もみられた。

（課題）「問題の発見～解決～他者との共有」のデータ分析・評価等には取り組んでいるが、それらの各活動（点）を、一人一研究の各自の取り組み内で連動した（線）とするためにもう一工夫が必要である。

#### ○令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

| 学科・コース | 1年次生   |     | 2年次生   |     | 3年次生   |     | 対 象 |
|--------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-----|
|        | 教科・科目名 | 単位数 | 教科・科目名 | 単位数 | 教科・科目名 | 単位数 |     |
| 普通科    | 課題研究Ⅰ  | 1   | 課題研究Ⅱ  | 2   | 課題研究Ⅲ  | 1   | 全員  |
|        | SS情報   | 2   |        |     |        |     |     |

研究開発テーマの1つとして「STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント」を掲げ、各教科での授業はもとより複数教科の教員が協働した授業を実践した。また、STEAM教育のAを「科学・技術・工学・数学以外のすべての分野」と位置づけ、理数系教科に限らずすべての教科において教科の学びを基盤としつつ、課題研究で培った科学的な探究の視点を生かし、両者の結びつきを意識して生徒が主体的に学びを深める授業を実践した。

上記表の他、3年次文系生徒の希望者13名が学校設定科目「科学論文精読」を履修し、英語で書かれた科学の文章を精読し、幅広い批判的な思考力と進学後の自分の専門分野を学際的に俯瞰できる能力を養った。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

科学的素養と定義した、生徒の「科学的探究力」「情報実践能力」「多様性理解力」「創造的思考力」という4つの生徒の資質・能力を培うことを目的とし、以下の4つを研究テーマとして種々の事業を相補的に組み合わせ、研究開発を行った。

##### （1）一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化

##### ①「課題研究Ⅰ」（1年次生対象、1単位）

前期入学当初は課題研究ケーススタディの導入として、栃高探究スタイル入門講座を実施した。第Ⅱ期に開発したブラックボックス・マシュマロチャレンジ等の科学的手法を学ぶワークショップの内容を改良して行い、オープニング講座で本校の卒業生でSSH事業に取り組んだ経験を持つ若手研究者を招聘し、研究や研究活動の面白さについて学ぶ講座を実施した。その後、探究プロセスの理解と課題研究に必要な技能を学ぶために、課題研究ケーススタディ（課題研究プロセス講座・

演習)に取り組んだ。併せて今年度は夏季休業前から並行して、一人一研究の計画書作成を開始した。6月に、従来10月頃実施していた発想法講座・演習、研究計画書作成演習を実施し、一人一研究用の課題研究テキストも先行配布し、夏季休業中に先行研究調べに取り組んだ。夏季休業前には3年次生主催の研究紹介を兼ねたハイブリッドゼミ活動の成果発表会に参加し、今後の課題研究の見通しを持たせた。これに伴い、改めて全体講義である課題研究基礎技能講座は生徒各自の課題研究の進捗に合わせて実施できるように年間計画を見直し、分散と集中を図った。

後期からは、夏季休業前から作成を開始した研究計画書を完成させ、実際の実験・調査に着手させた。計画書は各自の興味・関心に基いた主体的なテーマ設定を促し、2年次生や教員からのアドバイスとゼミでの議論を基に、見直す機会を複数回設定した。クラス内で小グループを作って対話と議論を行うダイアログゼミ活動を活用し、本人が設定した研究テーマと仮説、検証計画に対して、ルーブリック等を用いてブラッシュアップのための議論を実施した。今年度は授業時にゼミ単位で協力して行う校内実験の時間を設定し、実験調査の経験を踏ませた。また、大学での学びに対する意識づけや課題研究のテーマ設定に繋げるため、学問探究講義や校外研修、2年次生による論文発表を聴く機会をそれぞれ適切な時期に実施した。

#### ②「課題研究Ⅱ」（2年次生対象、2単位）

前期は昨年度後期のダイアログゼミを継続させて実施し、昨年度後期に計画した研究計画に従って研究に取り組んだ。生徒は研究内容をゼミに持ち寄り、ルーブリック等を基に互いに批判的に研究について議論し、議論を踏まえて各自が研究をブラッシュアップした。ゼミ活動を効果的にするため、一人一台のタブレット端末を資料作成やゼミ議論での資料の共有に活用させると共に、電子黒板の活用、改善した「課題研究テキスト」の配布を行った。ポスター資料は3年次生からの対面助言、教員からの付箋による助言を受け、複数回の見直しの機会を経て完成させた。今年度新たにデータの取り扱いに関する講座（仮説検定）を新設し、研究の質向上を図った。夏休みに各自が研究改善に取り組み、9月には研究の内容をまとめた。これまでと同様に、ゼミ担当教員の関わり方は、年度当初の打ち合わせと教員同士の指導案の共有、生徒向け講座に参加してもらうことによる指導の目線合わせを行った。その上でゼミ担当者はゼミ議論に参加し、生徒の行動評価も行った。校内生徒研究成果発表会に向けては、スライド資料を用いたプレゼンテーション演習を全員が実施し、発表ルーブリックを基に相互評価することで、各自の発表内容・態度の質的向上に繋がった。

10月の校内生徒研究成果発表会を経て、後期から新たなメンバーを構成しコネクトゼミを実施した。発表会での質問や指摘、3年次生からの助言を踏まえ、生徒は課題研究を論文にまとめた。その際、論文を複数回にわたりコネクトゼミに持ち寄り、ゼミ内でルーブリックを基に生徒同士が批判的に互いの研究に対して議論し合った。議論を受けて生徒は研究を改善し、最終的に論文（要旨英訳）を完成させ、ゼミ内でルーブリックによる論文相互評価と1年次生に向けて論文発表を行った。また、1年次生の研究計画書への助言を1人1台のタブレット端末を活用して行い、自身のこれまでの取り組みをメタ認知する機会となった。

#### ③「課題研究Ⅲ」（3年次生対象、1単位）

前期は2年後期のコネクトゼミから継続したメンバーによるハイブリッドゼミで、よりよい社会の実現の観点から一人一研究を結び合わせ、独創的なアイデアを生み出すための対話と議論を実施した。議論の成果は7月に1年次生に向けて全グループが発表し、10月の校内生徒研究成果発表会では代表8グループが発表した。併せて未来探究講座として、将来の探究計画を考える活動や科学的素養をさらに高める情報実践能力演習、創造的思考力演習を実施した。毎年6月の2年次生の研究への助言は、初めて対面で行った。

#### ④「SS情報」（1次生対象、2単位）

情報Ⅰの目標や内容を包含しつつ、課題研究を充実させるために一人一研究の進捗と関連付けて実施した。タイピングスキルの向上、先行研究調査、統計処理の演習、関連関数の解説と演習を実施した。一人一研究の研究計画書を作成し、他者と共有した。その他、ICT機器を活用したプレゼンテーションやプログラミング、問題解決のための学びにも取り組んだ。

#### （2）STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント

年度当初に教科ごとの単元配列表を取りまとめ、共有した。昨年同様、「科学的探究力」「情報実践能力」「多様性理解力」「創造的思考力」を育成するというテーマで、各教科での授業はもとより複数教科の教員が協働した授業実践が行われた。12月の授業研究会はオンラインと対面を併用し、全国から参加いただき、研究協議や全体会を実施した。また、実践した授業は事例集『プラスワンの試み』にまとめた。さらに、学校ホームページで授業事例や開発教材の公開を開始した。

#### （3）先進的な科学系課外活動

既存のSSHクラブ班（物理班・化学班・生物班・数学班・情報科学班・人文科学班）に加え、新しい研究テーマの班（国際研究班）を新設した。各班が学会での発表や科学系コンテストへ積極的に参加し高い評価を得た。今年度も10月の研究成果発表会では、マレーシアのロッジ国民中等

教育学校とオンラインによって互いの研究発表を行なった。1月にはマレーシアを訪問し、ロジック国民中等教育学校の高校生と学術的・文化的交流を行った。英語での研究発表や現地サラワク大学での合同実験実習、折り鶴のレクチャーを含めた日本文化・学校の紹介を行った。学校祭でのSSHクラブ企画は数学パズル等の常設展示企画に加えて、体育館でのサイエンスショーも開催した。

#### （４）SSH事業の評価法の開発

昨年度から継続し、群馬大学情報学部関庸一教授と分析モデルの精緻化に向けて取り組んだ。令和3年度入学生のデータを分析に加え、これまでのデータの基礎解析を行った。また、科学的素養の評価法開発にも着手し、生徒の学力や科学的素養に与える影響を分析した。

#### （５）その他

国際性の育成と国際共同研究の実施に向けてSSHマレーシア海外研修を実施した。オープン・シンクタンクの構築と活用（OB人材バンク構築に向けた卒業生の調査、研究データベースの内容の充実、一人一研究の推進のための指導に活用）を行った。事業の広報にも力を入れ、市内施設へのポスター掲示（校内生徒研究成果発表会）、小学生向けの案内チラシの配布（SSHクラブ学校祭企画）を行った。SSH事業における実践事例を複数回にわけて外部で発表した。

### 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）一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化 ※（ ）内の数字は昨年度の結果

##### ○課題研究Ⅰ

令和5年度から次の2点をねらいとして、研究開発に取り組んできた。1つ目は主体的に課題を見つけ、計画的に探究する能力や、成果を他者に伝える力等を、他者との協働的活動を通じて身につけること。2つ目は、課題研究の実践を通じて探究プロセスの理解を図ることである。前期で実施した『栃高探究スタイル入門』では、ブラックボックスやマシュマロチャレンジといった課題発見に寄与する講座を行い、その中で生徒は協働的な活動に取り組み、探究する態度や協働性を育んだ。ねらいに対して、講座の意義を認めている生徒の割合はブラックボックス 89%（76%）、マシュマロチャレンジ 91%（82%）と多くの生徒が講座に意義を認めている。『課題研究プロセス講座・演習』では、卒業生が在学中に作成した研究ポスターを題材に、生徒はポスターの内容をより良いものにするにはどうすればよいかという視点で議論し、その結果を発表した。議論する演習の前時に、プロセス講座（課題研究の探究プロセスの各段階について学ぶ講座）を配置し、探究プロセスの学びと理解を効果的に深めることができた。ねらいに対して、生徒アンケート結果では「有意義だった」とする割合の合計が関係するすべての項目で 86～88%（80%程度）と、探究のプロセスを理解する上で効果的な取り組みにできたと考える。昨年度よりも講義内容やスケジュールに注意し、生徒の実態に合わせて柔軟な変更をしたことや、講義が受動的な学習にならない工夫をして実施した成果と考える。後期で実施した『課題研究実践』では、生徒は一人一研究として自身の研究テーマを立て、論理的思考に基づき研究計画を立案した。課題研究を進める際に必要となる知識や技能の理解・習得を目指した課題研究基礎技能講座と、生徒間の対話と議論で研究を深めるダイアログゼミ活動を効果的に組み合わせ、適切に実施できた。課題研究基礎技能講座については、生徒アンケートの結果では、「課題研究を進める上で有意義だった」と答えた生徒の割合は 86～88（72～80%）にのぼる。これは、毎年見直しを図っていることが奏功し、科学的な探究プロセスを身につけるとのことへの意識づけが適切に行われ、講座に対する意義を生徒自らが見出した結果と捉えられる。また、研究計画書に対して2年次生から助言を受ける機会を設け、1年次生には自身の研究計画の問題点に気づかせ、研究計画の内容を改善させる仕掛けを組み入れた。生徒アンケート結果では、85%（85%）がこの仕掛けを有意義と認めており、このうち「大変有意義であった」の回答は 34%（30%）と4ポイント上昇した。一昨年度との比較では10ポイントの上昇であり、年々改善している。校内生徒研究成果発表会を経験した2年次生から効果的な助言がなされていると考えられる。特に今年度の要因として助言方法のデジタル化がある。昨年度までは紙の計画書に2年次生が助言を記入した付箋を貼り付けて1年次生に返却していたが、今年度は計画書のデータを1・2年次生と教員で共有し、共同編集とコメント挿入機能により助言を入力して行った。記録が残り他者の計画書等も互いに閲覧できるなど大きな改善となった。

##### ○課題研究Ⅱ

令和5年度から次の2点をねらいとして、研究開発に取り組んできた。1つ目は、1年次の「課題研究Ⅰ」で取り組んできた一人一研究を継続し、ゼミ活動や研究成果の発表により、生徒が主体的に課題発見・解決に取り組む態度をさらに育むこと。2つ目は、1年間の課題研究の実践により、1年次の探究プロセスの理解を深め、活用する力を高めることである。前期で実施した『課題研究実践講座・演習』では、データの取り扱い方など探究に必要な力を高める講座と、ループリックを基にしつつ、1年次後期から継続するダイアログゼミ活動を効果的に組み合わせ適切に実施できた。生徒アンケートQ10のゼミ活動（ポスター作成演習）に関する3つの回答では、有意義と答えた生徒が 81, 81, 86%（87, 86, 86%）と8割以上を維持し有効な取り組みにできている。今年度

に新設した仮説検定に関する講座については 83%が意義を認めている。生徒の研究内容に検定結果を盛り込む生徒が複数でおり、一定の成果があった。校内生徒研究成果発表会での発表に向けては『プレゼンテーション演習』を行い、2ゼミ合同での発表演習を実施した。発表ルーブリックを基にした助言を出し合い、互いの発表をブラッシュアップできた。生徒アンケートQ10「プレゼンテーション演習①～④」において、有意義だったと感じた生徒が 84%（85%）と、高い割合を維持している。他の項目「他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する」「他者からの反論や自分と異なる意見を大切に考えてみる」において、86,87%（81,84%）と肯定的な回答が得られた。このことは、互いに助言し合う中で発表技術や内容が改善されたことにより、生徒が有意義だと感じるような演習につながったと考える。研究成果発表会後、後期からは『論文作成演習』として、次年度の前期までメンバーを継続する新たなゼミを組み、コネクトゼミ活動を実施した。発表会での指摘事項などを修正しながら各自で論文を作成する仕組みを作ることができた。生徒アンケートQ10 ゼミ活動（論文作成演習）に関する回答から、ゼミ活動を有意義と答えた生徒が 81%（83%）と、ねらいの実現に向け効果的な取り組みにできた。生徒アンケートQ11「課題研究の実践で、どの程度身についたか」という質問では、多数の項目で1年次よりもポイントが上昇し、一人一研究という形で生徒がテーマ設定から発表まで主体的かつ責任をもって課題研究に取り組むことの効果が表れている。なお、一人一研究から外部コンテスト出品・外部発表が 10 件（4 件）と増加し、特に、日本学生科学賞栃木大会では最優秀賞（教育長賞）1 件（1 件）、優秀賞 1 件（1 件）、優良賞 2 件（1 件）と 2 年連続で複数受賞し、一人一研究が外部でも評価される水準まで達することができる可能性を示している。

### ○課題研究Ⅲ

令和 6 年度から次の 2 点をねらいとして、研究開発に取り組んだ。1 つ目は、これまでの「課題研究Ⅰ・Ⅱ」で取り組んできた一人一研究を結び合わせて、新たな価値の創出に挑戦する態度や創造的思考力等を培うこと。2 つ目は、2 年次生の課題研究への助言や未来探究講座により、将来の探究活動を見据えつつ、これまでの自身の探究活動を通じて得られた科学的素養の向上とメタ認知を図ること。新たに『価値創造講座・演習』『未来探究講座』のプログラムを開発した。『2 年次生への助言』では 2 年次生のゼミ活動に参加し、対面での助言を実施すると共に、助言した生徒の校内生徒研究成果発表会での研究発表に助言するという一連の関わりが行えた。生徒アンケートでは『価値創造講座・演習』に関するアンケートで、実施した講座とハイブリッドゼミ活動を有意義と認めている生徒は 73%と 66%であった。校内成果発表会について有意義と回答した生徒の割合は 71%（62%）と 9 ポイント上昇した。この要因は 2 年次生への助言やハイブリッドゼミの成果発表（代表ゼミのみ）といった当日の活動の効果と考えている。また、「異なる考え同士の関係性を見出すこと」が身につけている 86%（81%）、「研究の社会的意義あるいは学術的意義を把握する」ことができる 82%（75%）「社会の事象を、その枠組みと流れから考察するようになった」と認める回答が 81%（77%）など多くの項目で肯定的な回答が増加した。さらに「将来、より深く学んでみたいと思う分野を発見できた」66%（58%）、「自分の進路をより深く考えるようになった」77%（64%）と肯定的な回答が増加した。3 年次生となり自然に上昇することは想像できるが、昨年度の 3 年次生と比較しても +8, +13 ポイントの増加であり『未来探究講座』による効果と考えている。

### ○SS 情報

令和 5 年度は 1, 2 年次生、令和 6 年度は 1 年次生で実施した。情報Ⅰの内容や目標を踏まえ、課題研究と連動させるように年間計画を改善して実施できた。統計学的手法については、表計算ソフトで用いられる各種関数の概要、およびそれらの意図などを解説した教材を用いた演習形式で理解を深めさせた。「問題の発見～解決～他者との共有（プレゼンテーションソフト等の活用）」を繰り返すサイクルの学びが行えた。研究計画書作成と関連させて、先行研究や参考文献の共有では「他者の権利」を尊重し、自身の研究との差異を具体化しようとする姿勢が見られた。

生徒アンケートでは、次の内容が身につけているとした回答の割合が「他者の研究をみて、そこから新たな課題を導く」72%（69%）「得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する」72%（67%）「周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる」72%（78%）「情報を扱うときに必要なモラルやマナー」81%（83%）となった。研究計画書作成に関連して、課題設定や解決に向けて情報機器を活用できる生徒の割合は 7 割以上にのぼった。

### ○その他

■学問探究講義（7 月）令和 5 年度：宇都宮大学・新潟大学、令和 6 年度宇都宮大学・群馬大学  
大学の研究者から直接専門的な講義を受けることで、探究的な視点で高校の学習を見直し、今後の進路選択や探究的な学習活動へつなげていくことを目指し、毎年、宇都宮大学（対面講義）から 6 講座、令和 5 年度は新潟大学（オンライン講義）から 5 講座、令和 6 年度は群馬大学（対面講義）から 4 講座の講義を 1 年次生に向けて実施した。生徒の振り返りシートには「高校での学習の延長

線上に大学での学びがあり、今学習していることが大切であるということがわかった」等の記述が多く見られた。また、生徒アンケートでも、有意義だったとする回答が86%（昨年度78%）と多数を占めた。オンライン講義よりも対面講義の効果が高いことも認められた。

#### ■SSH校外研修（11月）

茨城県の企業・研究施設を訪れ、科学技術活用の最前線に触れるとともに、現在の学習活動がどのように将来と繋がっているかを意識し、今後の課題研究での質問力向上もねらいとして実施した。6コースに分かれて希望する研修地を見学した。過去の調査では、自身の進路決定において本研修の経験が進路決定に大きく役立った生徒が多い。大学入試における生徒の志望理由書の記載内容がそのことを裏付けている。

#### ■校内生徒研究成果発表会（10月）

第Ⅱ期の1月開催から日程を改め、令和5年度から10月の第2土曜日に実施してきた。これにより3年次生の参加が可能となり、全校生徒参加の開催が実現した。一人一研究を経験した3年次生との質疑応答が多くのある場所で行われ、全体会においても発表に対する鋭い質問が、1・2年次生への範を示す姿が見られた。3年次生の成長を伺う機会ともなった。第Ⅱ期ではオンライン発表をしていたマレーシアのロッジ国民中等教育学校を令和5年度に招待し、英語での発表を互いに対面で実施でき、生徒の国際性の育成が図れた。令和6年度には課題研究Ⅲハイブリッドゼミ活動の成果を代表ゼミグループ8班がポスター発表し、新たな価値創造の可能性を示した。他校生による外部発表件数も今年度は11件（昨年度4件）と増加した。市内に開催告知ポスターを掲示したことで、地域の小学生から大人までの幅広い年代の方26名が来場するなど、外部からの参加者は222名（昨年度160名）と増加した。

#### ■職員アンケートより

課題研究の意義や教育効果に関しておおむね肯定的な回答が得られている。「総合的に見て、教育効果が高い活動だと思うようになった」に肯定的な回答は合計で85%と高い水準である。

#### （2）STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント

第Ⅱ期全体を通して実施してきた授業法開発の成果を基盤にしながら、令和5年度から新たに全職員がすべての教科において、各教科での学習内容と実社会における様々な課題とのつながりを日常的に意識したSTEAM教育の視点からの授業改善に取り組んだ。科学的素養である「科学的探究力」「情報実践能力」「多様性理解力」「創造的思考力」の育成を授業テーマとして実践した。

6月の校内公開、10月の外部公開（来校者：教育関係者25名、保護者166名）に加え、12月にはSSH授業研究会を開催し、授業見学と研究協議を対面参加とオンライン参加を組み合わせたハイブリッド形式で実施した。令和5年度は8つ、6年度は6つの授業実践を公開した。県内の中学・高校、全国のSSH校、大学関係者、教育関係者等延べ参加人数が令和5年度は44名、令和6年度は40名であり、本校の授業改善の取り組みを発信できた。令和5年度からは新たに全体会を設け、本校の取組内容を普及するとともに、玉川大学教職大学院教授久保田善彦先生による指導助言を受け、授業改善に活かした。全体会の参加者数は令和5年度が21名、令和6年度15名である。本校職員を含め参加者のSTEAM教育の理解を深めるとともに、今後の授業実践へのヒントを学ぶことができた。

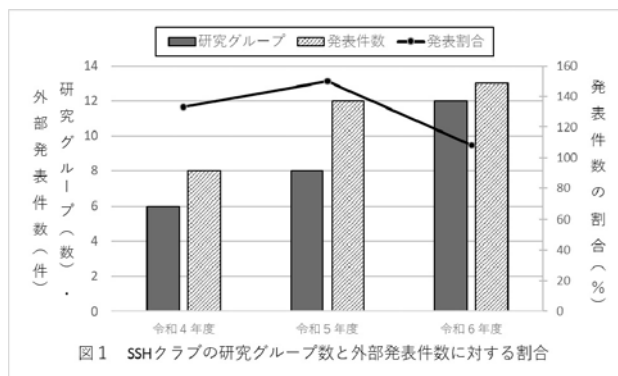
また、栃木市教育研究発表会において授業実践を発表したり、授業事例集『プラスワンの試み』を3月に発行し広く配布したりするなど、授業実践の周知に努めた。令和6年度1月からは学校ホームページで、開発教材・授業事例（課題研究に関する教材16種、授業事例8件、その他1件）の公開を開始した。

教職員アンケート結果より、第Ⅱ期から継続している「主体的で協働的な学びの実現」「ICT機器の利活用」という項目の回答の割合は共に約70%と継続して良い取組みにできている。科学的素養の4つの力の育成を授業に取り入れているという教員の割合は、科学的探究力79%（昨年度78%）、情報実践能力63%（昨年度62%）、多様性理解力72%（昨年度67%）、創造的思考力72%（昨年度69%）と解答の割合が増え、授業改善が進んだ。「分野融合・教科横断」について取り入れているという回答の割合は、74%（昨年度64%）と増加した。これらの結果は、今年度作成して全職員で共有した単元配列表の活用の効果と考えたい。

#### （3）先進的な科学系課外活動

第Ⅱ期までの物理・化学・生物・数学のSSHクラブ4班に加え、令和5年度は新たに生徒の希望により情報・人文科学の2班、令和6年度はさらに国際研究班の1班を新設した。各班に属する各グループで、生徒が設定したテーマに関して研究活動を進めた。主に放課後を活動の時間に利用し、班ごとに生徒が主体となって研究を進め、下記のとおり複数の発表会に参加できた。第Ⅱ期に比べ令和5年度以降は、研究班の数や研究テーマ数が増え、積極的に外部で発表してきた（図1）。研究グループ数よりも発表件数が多く、SSHクラブ全体の発表件数の割合は100%を超えている。各グループが活動報告や研究発表等を行うSSHクラブ定例会も令和6年度は7回（昨年度は

3回)実施でき、各班の活動を活発化させている。特に令和6年度は近隣の女子高と合同で定例会を実施することができ、互いに全国発表を控えた研究発表のリハーサルを行い、研究のモチベーション向上と発表内容の改善につなげることができた。校内生徒研究成果発表会では、マレーシアのロッジ国民中等教育学校の生徒と英語による互いの研究成果の発表・質疑応答を毎年オンラインで行い、英語によるプレゼンテーション能力等を育成することができた。特に、令和5年度は生徒6名教員2名を招待したことで、対面で研究発表(口頭・ポスター)ができ、英語での議論を通して、全校生徒の国際性の育成が図れた。



#### ■各種学会、コンテストでの受賞歴

| 名称                     | 結果                                                              |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 日本学生科学賞栃木県大会           | 令和5年度 優秀賞(化学班金属表面積グループ)<br>令和6年度 優秀賞(物理班)<br>優良賞(化学班金属表面積グループ)  |
| 栃木県高等学校文化連盟自然科学部会研究発表会 | 令和6年度 優秀賞(化学班金属表面積グループ)<br>優秀賞(生物班ゴキブリグループ)<br>奨励賞(生物班ザリガニグループ) |
| 宇宙甲子園缶サット部門 関東大会       | 令和5年度 準優勝(物理班)                                                  |
| 日本生物教育学会               | 令和5年度 優良賞(生物班)                                                  |
| 化学工学会学生発表会             | 令和5年度 奨励賞(化学班金属表面積グループ)                                         |

#### ■各種学会での発表、コンテスト参加

- 令和5, 6年度・数学オリンピック予選, マスフェスタ, マスフォーラム (数学班)
- ・SSH全国生徒研究発表大会への参加 (物理班)
  - ・化学工学会学生発表会, 日本金属学会 (化学班金属表面積グループ)
  - 令和5年度・日本生物教育学会 (生物班)

#### ■地域、他校との関わり

- 令和5, 6年度・栃高祭SSHクラブ企画実施(小中学生向け) (全クラブ班)
- ・栃木県立大田原高等学校SSH研究発表大会 (数学班, 物理班)
  - ・栃木市役所(巴波川水質調査結果報告) (化学班)
  - 令和6年度・栃木県STEAM教育推進事業「探究フォーラム」(化学班金属表面積グループ)
  - 令和5年度・星の杜中学校・高等学校探究発表会 (物理班)

#### ■外部との連携

- 令和5, 6年度・株式会社ブル精密(金属試料測定) (化学班金属表面積グループ)
- 令和6年度・群馬大学, マレーシアサラワク大学(指導助言) (国際研究班)
  - ・栃木県子ども総合科学館(サイエンスショー関係) (物理班)

#### (4) SSH事業の評価法の開発

令和5年度は、第Ⅱ期までに構築した共分散構造分析モデルの精緻化に必要な生徒アンケートや、GPS-Academicを実施し、データを蓄積するとともに、令和2年度・3年度入学生の新たなデータをまとめ、分析に用いた。データには新たに生徒の大学進学先に関するデータも追加した。また、群馬大学情報学部関庸一教授と秘密保持契約を結び、さらにオプトアウトについても卒業生と生徒に周知するなど環境を整備した。昨年度は「SSHクラブ参加生徒の理系学部への進学率が高い」「GPS評価が高い生徒は進路ランクが高い」「SSHクラブ参加生徒は、同じGPS評価のSSHクラブ不参加生徒と比べて進路ランクが高い」などの結果が得られた。

令和6年度も引き続き、分析モデルの精緻化に向けて、平成30年度～令和3年度入学生の生徒データの基礎解析や科学的素養の評価法開発に取り組んだ。SSHアンケートから科学的素養との意味の関連性・整合性の高い問いを選択し、それぞれ因子分析を行い指標化し、経年変化とその傾向について考察した。科学的素養の4つの力は1年次から3年次にかけて上昇しているが、創造的思考力の変化量が一番小さいことが分かった。また、SSHアンケート結果と学力について3年間の関係をベイズ統計モデリングによりモデル化し、生徒の学習スタイルや素質が学力や科学的素養に与える影響について分析した。その結果、全生徒で推奨される学習スタイルが1つ明らかとなった。1年次と3年次では計画的に学習することで、生徒の素質によらず科学的素養の向上が認めら

れた。その他、生徒の学力及び科学的素養向上のためには、当該生徒の特徴的な思考力や時期に応じて、生徒の学習スタイルへの指導を行うことが有効であることが示唆された。

#### (5) その他

国際性育成の取り組みとして、令和5年度にロッジ国民中等教育学校を校内生徒研究成果発表会に招待し、2年次生やSSHクラブの生徒が中心ではあるが、全校生徒に対して英語による発表を聞き、質疑応答ができる機会を創出した。生徒受け入れに際し、本校の生徒に対して案内役（バディ生徒）を募集し、生徒が海外の高校生を案内する仕組みを構築した。さらにロッジ国民中等教育学校の生徒とバディ生徒が数学の授業において算額をテーマにグループワークを行い、生徒の多様性の理解や協働性を高めさせることができた。生徒の振り返りアンケートでは、「算額を題材に英語でコミュニケーションすることで、数学力、英語力が身につく」と回答した生徒の割合は70%を超えている。令和6年度はSSHマレーシア海外研修を実施し、設定した4つの目的に対して、生徒の振り返りアンケートと引率教員の見取りから、目的を達成し多様性理解力や科学的探究力を育むことができたと考えている。

令和5年度よりSSH事業促進のためのオープン・シンクタンク構築と活用に向け、卒業生の研究内容や連絡先のデータの収集を継続している。第I期の在籍者から昨年度の卒業生までの連絡先875件を把握し、うち333名は連絡先以外の就職先や卒論テーマ等の情報の収集ができた。研究データベースも卒業生の在籍時の課題研究ポスターを検索できるようにシステムを構築し運用を開始した。令和6年度は、登録データと種類を増やし、過去6年分の一人一研究1300テーマ以上の研究が登録され、1テーマにつき閲覧できる資料は、論文やスライド・ポスター発表資料、発表後の生徒の振り返りなどと内容を充実させ、1年次生の先行研究調べやテーマ設定の参考資料として活用している。

#### 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。)

##### (1) 一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化

###### ○課題研究Ⅰ

前期に実施しているケーススタディ等で得られた学びを、後期の一人一研究に効果的につなげていくことが課題である。そのために、講座の内容や様々な取り組みの実施時期について、引き続き検討し充実させていく。昨年度も同様の課題があり、今年度はケーススタディと並行して前期に一人一研究の研究計画書作成の講座と演習を開始したが、現状ではケーススタディで得た学びを自身の研究テーマ設定に活かしていない生徒が少なくない。講座の内容を把握することと、実際に自分でやってみるものの間には乖離があり、それらを繋ぐ工夫が必要である。計画書作成を早めたことで、1年次の冬休み以降に実験調査に取り組む時間を確保できた成果はあったが、引き続き上記課題に対して、講座と演習の適切な内容・配置を検討し改善する必要がある。また、ケーススタディやダイアログゼミを担当する教員の関わり方についても、初めて担当する教員が指導等に困ることのないように、ガイダンスや目線合わせをより丁寧に行う。そのために、講座やゼミの様子の記録動画の撮影を継続し、担当者向けガイダンス等で実際のゼミ活動の様子を共有していく。

###### ○課題研究Ⅱ

1年次から継続させるダイアログゼミ活動によって一人一研究に取り組み、10月の研究成果発表会で発表させる仕組みができた。発表内容についても、運営指導委員の方から好意的な評価を得ている。一方で、データの取り扱いについては、「データのバラツキや信頼性等の分析まで行っている生徒が少ない」と運営指導委員からの指摘を受けた。今年度は、生徒が研究で得たデータについて、適切に処理するための指導の工夫として仮説検定の講座と演習を実施し、一人一研究のデータ分析に活かす生徒が出始めた。統計処理等が必要な研究でまだ適切なデータ処理が行えていない研究も見られるため、次年度も課題として講座と演習の内容を改善させていく。後期から新たに実施したコネクトゼミでの論文作成においては、研究成果発表会やコネクトゼミ活動で見えた課題を修正させ、研究内容を深めた論文を作成させることを目指した。しかし、課題を修正し研究内容を深めた生徒はまだまだ少ないのが現状である。コネクトゼミ活動の内容や回数・実施時期など取り組みを振り返り、よりよい年間指導計画を検討していく。また、今後も様々なテーマの研究が集まるゼミ単位を基本に課題研究を進めつつ、適切な時期に同じ分野のテーマで研究する生徒同士が話し合える機会を設定する。これにより生徒や教員がより専門的内容について議論でき、研究の質の向上につながると考えられるため、次年度は実施を検討する。

一人一研究から外部コンテストに出展し、そこで受賞することが増えてきているが、まだ数が少ない。学会やコンテストといった外部発表に取り組むことで生徒が様々な面で成長することは、SSHクラブの生徒の取り組みから明らかであるので、一般生徒が引き続き外部コンテストへの応募や外部発表に積極的に挑戦するよう、他校の発表会やコンテストの情報を生徒に適時周知していくことはもちろん、学会等のテーマに適する生徒には個別に参加を促していく。

### ○課題研究Ⅲ

今年度新たに開発した『価値創造講座・演習』について、生徒アンケート結果では、「有意義だった」と回答した生徒の割合が 78%となっており、研究をハイブリッドさせるという活動に対しては、多くの生徒が興味を示してくれたことが伺えた。しかし、その後の価値創造演習（ハイブリッドゼミでの話し合い）では、有意義と回答した生徒は 66%と全体講義に比べ 12 ポイント減少した。実際にゼミ活動を始めてみると、思うようにアイデアが浮かばないゼミや、研究を組み合わせたものの新たな価値の創造に至っていないゼミが見られるなど課題が残った。ハイブリッドの着想を得るための演習を組み込むことや、生徒の活動内容にスモールステップで取り組める仕組みを作る、といった工夫をしていく必要がある。『2 年次生への助言』については、異年次間の関わりを単発にしない工夫が必要である。そこで、2 年次後期の研究計画書への助言時から、助言する生徒グループを固定し、3 年次のポスターへの対面助言、発表会での助言と、一貫して関わる流れに改善する。実施 1 年目の今年度の検証を基に『未来探究講座』については、実施内容や時期、演習の回数を課題研究・情報科・体育科の担当者と検討し、改善させた指導計画を作成していく。

### ○SS 情報

前述の成果で、研究計画書作成に関連して、課題設定や解決に向けて情報機器を活用できる生徒の割合は 7 割以上にできたと述べたが、割合をより高めることが課題である。「周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する」ことが身についていると回答した生徒の割合は 63%であり、計画書作成に関連した課題がある。生徒への十分なフォローアップを行うために、今年度取り入れた Microsoft Teams や foms を用いた生徒の状況把握を継続する。また、年度途中から開始した課題研究と SS 情報担当者会議を次年度も継続し課題の共有と改善（授業時間の使い方や授業内容・方法の工夫等）に取り組む。引き続き、情報Ⅰの内容と課題研究とのさらなる効果的な融合を図る。

#### （２）STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント

これまでの成果を踏まえつつ、今年度も授業カリキュラム開発に取り組み、12 月の授業研究会では 8 名（昨年度 11 名）の教員による 6 つ（昨年度 8 つ）の分科会を実施した。参加者は今年度 40 名（昨年度 44 名）であり参加者の増加に向けて広報を強化する。また、科学的素養の 4 つの資質・能力の育成を日頃から授業に取り入れている教員の割合が、前述のとおり昨年度よりも上昇したが、依然 7 割程度とまだ低い水準であり課題である。全教員が授業実践に取り組める仕組み、体制を検討する。引き続き各教科主任による定例の打ち合わせの機会を活かし、定期的に働きかける。

#### （３）先進的な科学系課外活動

令和 5 年度以降、生徒の興味関心から新たに新設した 3 つの研究班を含め、毎年研究グループ数と外部発表件数は増加してきた。しかし、新設班ではまだ外部発表が行えていない班があり、研究を支援する体制が課題である。これら新設班の研究支援モデルを構築していきたい。また、一般生徒の課題研究とは異なり、クラブにおける研究活動では、さらに高いレベルの取り組みが必要である。そのため、引き続き学会や高いレベルの理数系コンテスト等の外部発表へ生徒が積極的に参加する必要がある。全国規模の大会への参加と受賞に向けて、OB 人材を含めた外部指導者との連携も含めて指導体制を改善する。マレーシアのロッジ国民中等教育学校の高校生と共同で実験実習を行ってきたことを、継続的な共同研究の軌道に乗せるなど、引き続き SSH クラブをより高度な探究活動への活性化を図る。

#### （４）SSH事業の評価法開発

昨年度の課題であった科学的素養の育成状況を測る評価方法の開発に着手できたが、今回構築した分析モデル構築の際の学習スタイル因子やGPSの影響の仕方の仮説を検討する必要性や、他の要因が学力及び科学的素養に影響を与えている可能性もある。次年度以降も異なるモデル構造の想定もするなど、科学的素養の評価方法を引き続き検討する必要がある。さらに、第Ⅲ期を経験した生徒データを今後加えることや科学的素養と学力との相関、理数系学部への進学状況の変化等进行分析するなど引き続き開発に取り組む。

#### （５）その他

生徒が英語を活用して自身の研究成果を発表する場面や、海外の学校との共同研究のあり方を引き続き模索していく必要がある。組織的推進体制については、全校体制での取り組みを継続し、教職員のファシリテート能力の向上や授業改善の深化が必要である。併せて、オープン・シンクタンクの構築をさらに進める。成果の普及活動にも注力し、ホームページで公開する開発教材等の内容の充実と、他校に向けて課題研究や探究的な学習活動に資する情報や成果物の提供による周知活動を行い、栃木県における探究的な学習活動を実施する中核校としての役割を担っていく。

## ② 報 告 書（本 文）

## ①研究開発の課題

### ○研究開発課題

「栃高探究スタイルで栃木から世界へー新たな価値を創出し国際社会に貢献する科学技術人材の育成ー」

### ○目的

科学的な探究のプロセスを繰り返しながら主体的に課題を発見・解決する力や情報技術を効果的に活用してデータを読み解き考察する力を身につけ、価値観の多様性を受け入れて国内外の他者と積極的に協働していく力を高め、さまざまな学問分野の知を融合して新たな価値の創出に挑もうとする力を培うための教育プログラムの開発に取り組み、これらの力を駆使して不確実性の高い時代における世界の諸課題の解決に向けて、挑戦し続けていく人材を育成する。

### ○目標

#### 〔１〕一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化

科学的探究力、情報実践能力、多様性理解力、創造的思考力を高め、これらを駆使して様々な事象に展開し、主体的に課題解決に取り組んでいこうとする態度の育成に向けて、全生徒を対象に実施する個人課題研究「一人一研究」を軸とした課題研究の指導法をより深化する開発を行う。

#### 〔２〕STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント

国際社会における様々な課題解決に向けて多面的・多角的に思考する力を身につけ、既存の枠組みを超えて新たな価値を創出しようとする態度を養うために、各教科の学びを生かしつつSTEAM教育の視点に立脚した授業カリキュラムを開発する。

#### 〔３〕先進的な科学系課外活動

科学系課外活動を活性化し、国内外の学校との交流や研究機関等と連携した高度な研究活動によって優れた科学技術人材を育成する仕組みを構築する。

#### 〔４〕SSH事業の評価法の開発

SSH事業を通して身につけた資質・能力の評価に関する実証的研究を通じて、科学技術人材の育成において汎用性の高い評価法を開発し普及する。

#### 〔５〕その他・国際性育成等

SSH事業を促進するためのオープン・シンクタンク（栃高OB人材バンク・研究データベース・栃高探究プラットフォーム）の構築と活用を図る。海外の方や留学生との学術的・文化的な国際交流を活性化し、恒常的に英語で対話と議論をする経験を積めるような取り組みを実施し国際性を育成する。

## ②研究開発の経緯

### 〔１〕一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化

#### ■学校設定科目「課題研究Ⅰ」

○令和6年度の実施内容については年間実施計画参照（③関連資料）。

- ・令和5年3月に申請書に記載した内容に基づき1年次生対象に年間実施計画を作成した。
- ・令和5年4月から年間指導計画に沿って指導を開始した。
- ・計画通り実施し、前期（4月から10月）に「課題研究ケーススタディ」に取り組み、10月の校内研究成果発表会で先輩の研究発表を見学し、後期（10月から3月）には一人一研究の計画書を作成するなど「ダイアログゼミ活動」を実施した。
- ・令和6年3月に令和5年度の課題を踏まえて、一人一研究の計画書作成を夏季休業前から意識させ、年度内に一度実験・調査に取り組めるよう新たに改善した年間実施計画を作成した。
- ・令和6年4月から年間指導計画に沿って指導を開始した。
- ・計画通り実施し、昨年度から実施内容を見直した「課題研究ケーススタディ」と並行して、夏季休業中には各自が一人一研究の先行研究調べに取り組ませた。10月の校内研究成果発表会で先輩の研究発表を見学し、後期には一人一研究の計画書作成や実験・調査に取り組むなど「ダイアログゼミ活動」を実施した。

※異年次間の関わりとして、7月に3年次生のハイブリッドゼミ活動の成果発表の見学と、11月に2年次生から研究計画書に助言をもらう活動を設定した。

#### ■学校設定科目「課題研究Ⅱ」

○令和6年度の実施内容については年間実施計画参照（③関連資料）。

- ・令和5年3月に申請書に記載した内容に基づき2年次生対象に年間実施計画を作成した。
- ・令和5年4月から年間指導計画に沿って指導を開始した。
- ・計画通り実施し、前期（4月から10月）は2年次後期からの継続である「ダイアログゼミ活動」

で生徒は一人一研究を進めポスターとスライドに成果をまとめた。そして、10月の校内研究成果発表会で2年次生全員が研究を発表した。後期（10月から3月）は「コネクトゼミ活動」を実施し、生徒は研究を論文にまとめるなど次年度につながる活動を行った。

- ・令和6年3月に令和5年度の課題を踏まえて、一人一研究の実験・調査機会を見直すとともに、論文発表の機会も盛り込んだ新たな年間実施計画を作成した。
- ・令和6年4月から年間指導計画に沿って指導を開始した。
- ・計画通り実施し、前期（4月から10月）は2年次後期からの継続である「ダイアログゼミ活動」で生徒は一人一研究を進めポスターとスライドに成果をまとめた。そして、10月の校内研究成果発表会で2年次生全員が研究を発表した。後期（10月から3月）は「コネクトゼミ活動」を実施し、生徒は研究を論文にまとめるなど次年度につながる活動を行った。

※異年次間の関わりとして、6月に3年次生から研究について助言をもらう活動と11月に1年次生の研究計画書に助言をする活動、2月に2年次生が1年次生に向け論文発表を行う場を設けた。

#### ■学校設定科目「課題研究Ⅲ」

○令和6年度の実施内容については年間実施計画参照（㊦関連資料）。

- ・令和5年度は実施せず、第Ⅱ期の内容で「総合的な探究の時間」の中で論文作成等に取り組ませた。
- ・第Ⅱ期では1月末開催のため参加できなかった10月の校内研究成果発表会に見学者（主に質問者）として参加する機会を設定した。
- ・令和6年3月に申請書に記載した内容に基づき3年次生対象に年間実施計画を作成した。
- ・令和6年4月から年間指導計画に沿って指導を開始した。
- ・計画通り実施し、前期（4月から10月）「ハイブリッドゼミ活動」などに取り組み、成果を1年次生に向けてすべてのゼミグループが発表した。さらに代表ゼミグループは10月の校内研究成果発表会で発表した。後期（10月から3月）には「未来探究講座」として創造的思考力演習や情報実践能力演習を行った。

※異年次間の関わりとして、6月に2年次生の研究について助言する活動と10月の校内研究成果発表会で2年次生の発表に助言する活動を行った。

#### ■学校設定科目「SS情報」

○令和6年度の実施内容については年間実施計画参照（㊦関連資料）。

- ・令和4年3月に申請書に記載した内容に基づき、年間実施計画を作成した。
- ・令和5年4月から課題研究担当教員とSS情報担当教員で連携を図りながら指導を開始した。
- ・令和6年3月に令和5年度の課題を踏まえて、生徒の学習状況の把握等にMicrosoft Teams/Formsを授業で活用する年間実施計画を作成した。
- ・令和6年4月から年間指導計画に沿って指導を開始した。
- ・令和6年度は定期的な課題研究・SS情報担当者会議を年10回実施した。

### 〔2〕STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント

- ・令和5年4月に、生徒の資質・能力を育成することをテーマに設定した授業実践を各教科に依頼し、研究授業や授業実践の相互見学等を、6月の校内公開や10月の校外公開など、年間を通して研究授業や相互見学等を実施した。
- ・12月にSSH授業研究会を対面とオンラインを併用したハイブリット形式で実施した。県内の高校や近隣の中学校、全国のSSH校に向けて案内し、延べ44名の教育関係者の申込と参加があり、有意義な意見交換ができた。
- ・令和6年3月に今年度の取り組みを整理し、授業事例集『プラスワンの試み』にまとめた。
- ・令和6年4月に生徒の資質・能力を育成するためにテーマを設定した授業実施を各教科に依頼すると共に、5月には令和6年度に授業実施するすべての教科・科目の学習時期と内容を一覧にした単元配列表を作成し、全教員で共有した。
- ・6月の校内公開、10月の校外公開を含め、年間を通して研究授業や授業実践の相互見学等を適宜実施し、特に12月には昨年度同様SSH授業研究会を対面とオンラインを併用したハイブリット形式で実施した。県内の高校や近隣の中学校、全国のSSH校に向けて案内し、延べ40名の教育関係者の申込と参加があり、有意義な意見交換ができた。
- ・令和7年度は授業カリキュラム開発をさらに推進するために、本校全教員による授業実践「一人

一実践」に向けて計画を検討している。

### 〔3〕先進的な科学系課外活動

- ・令和5年度、6年度共に各種学会や科学系コンテスト、10月の校内研究成果発表会や他校において成果を発表した。またSSHクラブの活動では、年間を通して、長期休業前後など定期的にSSHクラブ全員が集合して研究の進捗報告等を行う定例会を実施した。8月のSSH生徒研究成果発表会に向けては、毎年5月の定例会において、出品する研究班の選考会を実施してきた。
- ・令和5年4月の新入生向けSSHクラブ説明会において、新しい分野での研究を希望する生徒がおり、情報科学班と人文科学班を新設した。
- ・令和5年10月の校内研究成果発表会ではマレーシアからロッジ国民中等教育学校の生徒が来校し、互いの研究を英語で発表する対面での学術交流を実施した。
- ・令和6年3月には国際共同研究を目指す国際研究班土壌微生物電池グループが新設され、活動を開始した。
- ・令和6年4月には令和5年と同様に新入生向けのSSHクラブ説明会を行い、参加者を募った。
- ・令和6年7月には、初めて近隣女子高の化学部と合同で発表会を実施した。お互いに8月の全国発表を控えている研究の発表リハーサルという位置づけで発表・質疑応答を行った。
- ・令和6年10月の校内研究成果発表会ではマレーシアのロッジ国民中等教育学校とオンラインでつなぎ、互いの研究を英語で発表する学術交流を実施した。
- ・令和7年1月にはSSHマレーシア海外研修を実施し、ロッジ国民中等教育学校での学術交流・文化交流や国立のサラワク大学での合同実験実習等を行った。

### 〔4〕SSH事業の評価法の開発

- ・令和5年5月に共同開発協力機関である群馬大学と第Ⅲ期の評価法開発の方向性について話し合った。その後年間を通して複数回にわたって評価法開発に関する打ち合わせを行い、指導助言をいただいた。
- ・令和2、3年度入学生の生徒データに、卒業時の進学先データを加えた新しい生徒データを提出した。
- ・令和6年1月に群馬大学情報学部関庸一教授と秘密保持契約を結び、オプトアウトの仕組みを作る等、今後の環境を整備した。
- ・SSHクラブ参加の有無が生徒の非認知能力の向上や志望する進学先の変化にどう影響しているかを分析した。
- ・第Ⅲ期の評価法開発に向けて、生徒向けアンケートの質問項目の見直しを行うとともに、新たに記述式のアンケートを検討し、実施した。
- ・令和6年4月から引き続き群馬大学と複数回にわたって評価法開発に関する打ち合わせを行い、指導助言を受けた。
- ・8月に分析モデルの精緻化に向けて、平成30年度～令和3年度入学生までの生徒のデータについて、入学年度間の差を見るための基礎解析を行った。
- ・11月以降、科学的素養の評価法の検討を開始した。
- ・12月以降、生徒のアンケート結果と成績の3年間の関係をモデル化し、学習スタイルや素質が学習や科学的素養に与える影響について分析した。

## ③研究開発の内容

### ③-1 一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化

#### 〔1〕課題研究

| 学科  | 1 年次生 |     | 2 年次生 |     | 3 年次生 |     | 対象 |
|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|----|
| 普通科 | 科目名   | 単位数 | 科目名   | 単位数 | 科目名   | 単位数 |    |
|     | 課題研究Ⅰ | 1   | 課題研究Ⅱ | 2   | 課題研究Ⅲ | 1   | 全員 |
|     | SS情報  | 2   |       |     |       |     |    |

#### （1）学校設定科目「課題研究Ⅰ」

**ねらい** 問題意識をもとに主体的に課題を見つけ出して計画的に探究する能力や、探究の結果を

他者に伝えるために必要となる能力等、探究に必要な諸能力を、他者との協働的活動を通じて身につけさせる。課題研究の実践を通じて探究プロセスの理解を図り、科学的素養を習得させる。

**仮 説** 課題研究を進めていくための手法を、講義と他者との協働的演習を通して身につけ、その知識や技能を生かして課題設定から研究計画書作成までを経験することで、2年次に続く「課題研究Ⅱ」を主体的かつ適切な手順で行えるようになる。特に、協働的演習は「課題研究ケーススタディ」と「ダイアログゼミ活動」を適切に実施していくことで、生徒の学びをより深める。

**研究内容・方法** 以下に示す4つの分野で構成し、2年次生で実施する「課題研究Ⅱ」の基礎と位置づけ、1年次生全員を対象に実施する。その際、講座の内容と、探究活動に必要な諸能力や探究活動の局面とのつながりを明確に意識した指導・助言となるように工夫する。

『析高探究スタイル入門』課題発見能力に寄与する講座、ワークショップ  
『課題研究プロセス講座・演習』課題研究プロセスの理解、批判的に思考する演習  
『課題研究実践』論理的思考に基づき研究の計画立案をする力、議論を深める質問力の養成  
『表現演習』発表技法を学ぶ（SS校外研修での学びの発表、先輩の発表から学ぶ）

#### 【今年度の特色・新規実施内容】

|                          |                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 令和5（2023）年度<br>（第Ⅲ期第1年次） | ①「課題研究ケーススタディ」の実施（前期）<br>②後期から次年度にかけて「一人一研究」に取り組むように課題研究計画再編成<br>③「ダイアログゼミ活動」の実施<br>④学問探究講義を学部の種類を増やし、時期を早めた7月に実施<br>⑤「課題研究Ⅰ」の内容と関連づけた「SS情報」を展開し、情報実践能力を高める取組の研究開発を実施 |
| 令和6（2024）年度<br>（第Ⅲ期第2年次） | ①前期後半から次年度にかけて「一人一研究」に取り組むように課題研究計画再編成<br>②「ケーススタディ」と「ダイアログゼミ活動」を段階的に同時進行しながら実施<br>③年内に「一人一研究」の研究計画書を作成し、1月に「校内実験」を実施                                                 |

**検 証** 今年度は研究のスタートを早めることを目指し、課題研究を進める際に必要となる知識や技能の理解・習得を目指した全体講義は分散する計画にした。

課題研究Ⅰに対する生徒アンケートの結果は以下の通り（課題研究プロセス演習は後述）。

|            | 実施内容                   | 大変有意義     | 有意義       | あまり有意義でない | 全く有意義でない |
|------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 析高探究スタイル入門 | ブラックボックス               | 32%△（24%） | 57%△（52%） | 10%▼（19%） | 0%▼（5%）  |
|            | マシュマロチャレンジ             | 47%△（28%） | 44%▼（54%） | 7%▼（14%）  | 1%（4%）   |
|            | 課題研究オープニング講座           | 27%△（22%） | 59%△（50%） | 13%▼（23%） | 1%（6%）   |
| 課題研究実践     | 一人一研究ガイダンス             | 30%△（25%） | 56%（57%）  | 11%（13%）  | 1%（3%）   |
|            | 発想法講座                  | 28%（27%）  | 60%（56%）  | 10%（13%）  | 2%（4%）   |
|            | 3年生ハイブリッドゼミに学ぶ         | 49%（－）    | 38%（－）    | 11%（－）    | 3%（－）    |
|            | ゼミの進め方に関する講話           | 27%（25%）  | 59%△（53%） | 13%▼（19%） | 1%（3%）   |
|            | 先輩の視点を生かして計画書をブラッシュアップ | 34%（30%）  | 51%（55%）  | 14%（12%）  | 1%（4%）   |
|            | 計画書を見直す視点で議論（ゼミ活動）     | 36%（35%）  | 53%（52%）  | 10%（11%）  | 1%（2%）   |

【（ ）：昨年度 △：5%以上上昇、▼：5%以上下降】

全体として、課題研究を進める上で「大変有意義だった」「有意義だった」の割合の合計が8割を超えており、特に入門講座「ブラックボックス」「マシュマロチャレンジ」の肯定的評価は9ポイント上昇している。その他にも、大きな変動ではないが、否定的評価の割合が微減してお

り、課題研究Ⅰに対して前向きな印象を持っていることがうかがえる。この原因について以下のように分析している。

一つは全体講義やスケジュールなどを前年度の踏襲に終始しないように努め、生徒の実態に合わせて柔軟に変更した点である。講義では受動的学習にならないように話し合いを盛り込んだり、日程的に生徒の負担が大きい場合にはスケジュールを設定したりした。もう一つの理由は、学年の雰囲気や生徒の個性がSSHの活動に合っているということである。各クラスに理系的な思考を持ち、リーダーシップをとれる生徒が存在しており、それらの生徒が研究に対してポジティブな雰囲気を作り出している場面が見られた。後述するように、SSHクラブへの加入数も前年より増加している。科学的な探究心が高い生徒の多い学年だからこそ、一人一研究を適切にサポートし、来年度の課題研究Ⅱで成果をあげさせたい。

#### ■【栃高探究スタイル入門講座①ブラックボックス】

担当：1年正副担任等の教員（12名）

**ねらい** ・与えられた課題に対して限定的な手法で観察を繰り返し、限られた情報から真実の究明を目指す。この一連の行為を通して、「仮説→検証→考察→結論」という探究活動において主軸となるプロセスを体験させる。

・入学して間もない生徒どうしがこれから活動していく上でのアイスブレイクとして位置づけ、1年間を通して生徒の自由で闊達な議論を促す。

**仮説** ・視覚以外の情報を使って箱の中身を探る、という活動を通して、探究プロセスがどんなものかが把握できる。

・この活動を通して課題研究Ⅰが、同級生と議論しながら探究を進めていく主体性を重視する時間であることを理解させる。

**研究の内容及び方法** 4人1組のグループを作り、同じ構造の「ブラックボックス」（10×20×5cm程度のプラスチック製の箱）を配布する。内部には上面及び下面になんらかの構造体が貼り付けてあり、また小さい鉄球が封入されている。箱を傾けたり、揺らしたりすることで鉄球を動かし、内部構造を想像させる。ある程度時間が経ったところで磁石を配布し、それを使ってさらに検証を進めさせる。最終的に内部構造がどうなっているか、という答え合わせはあえて行わない。自然現象とは時間が経過すれば誰かが明確な答えを与えてくれるものではない、というメッセージを伝える。

**検証** 本校生が経験する初めての探究活動であり、入学以降緊張の連続だった中での自由な時間に生徒たちは喜び、楽しんで活動を行っていた。全員がブラックボックスを手にし、自由に意見を述べ議論を交わすことができただけでなく、自然と議論をまとめ一つに集約していく過程で全体を指揮する生徒が少なからず見られた。また、仮説に無かったことだが、リーダーシップの育成の一助となっていた。

#### ■【栃高探究スタイル入門講座②マシュマロチャレンジ】

担当：1年正副担任等の教員（12名）

**ねらい** ・本校入学後半年以上かけて課題研究Ⅰに取り組む中で、「調査」→「仮説」→「実験」→「検証」→「調査」のサイクルに、何度も取り組み探究を重ねていく。社会では、グループを構成し、課題に対して協力・解決していく力等が求められる。そのため、「課題発見力」「協働して取り組む力」「多様な考えを認め合う力」などが大切である。

・本時は、探究活動を通して「試行錯誤する態度」、研究に複数で取り組み「協働する態度」の大切さを実感させること、そして「正しい知識」と「経験」の重要性に気づけることを目指して実施した。

**仮説** ・生徒がグループワークで課題に挑戦するなかで、試行錯誤の重要性や協働といった姿勢の大切さを体感する。

・正確な知識の重要性を再認識する。その結果、物事に主体的にかかわろうとする、また協働する態度の育成につながる。

#### **研究の内容及び方法**

「栃高探究スタイル入門講座」の2回目として実施。今回は特に、「態度」に焦点を当てた講座とした。

日時 4月18日（木）7限目 於：第一体育館 対象：1年次生徒全員

内容 4人1グループとなり、グループごとに自立式タワーを制限時間内に作り、その高さを競う、いわゆる「マシュマロチャレンジ」に取り組ませた。

◇材料・道具

マシュマロ1個、スパゲティ乾麺20本、マスキングテープ90cm、ひも90cm、はさみ1本

◇展開（本時の流れ）

- ・説明 5 分⇒チャレンジ 20 分⇒振り返り 10 分⇒再チャレンジ 10 分⇒まとめ 5 分
- ・教師がスライドを用いて全体の概要とルール説明をした後、グループに分かれて 1 回目のチャレンジを行った。
- ・その後、1 回目の振り返りのために集合し、より高い自立式タワーを組み立てるためにはどのような態度で取り組んだらよいか、必要な知識は何かといったことを全体で共有した(ここでは建築構造、トラス構造などを紹介)。最後にまとめを行った。

**検証** ・講座終了後の生徒の感想として、「大変有意義だった」「まあ有意義だった」と回答する生徒が数多く見られ、グループで協働し、課題を発見して解決することの大切さを改めて感じることでできた講座となったと考える。

・与えられた時間の中で、主体的に「試行錯誤」し、「協働して」取り組むことの大切さを「経験」させられたと確信している。社会では多様な考えや価値観をもった人たちと協働して仕事や研究をしていくことになるが、この時間の経験が今後の学習活動、研究活動の根幹となり、成長の糧となることが期待できる。

## ■【課題研究ケーススタディ 課題研究プロセス講座・演習】

担当：1 年正副担任等の教員（12 名）

**ねらい** ・論文の各項目（ルーブリックの評価項目）について、講座を通して理解するとともに、グループでの議論を通じてその理解をさらに深め、探究に必要な能力を育成する。

・卒業生が在学中に作成したポスターをより良いものにするようグループで議論することで、協働的な思考力を深める。

**仮説** ・生徒が論文に必要な要素について、講座での学びと演習での学びを深めることで、効果的に課題研究の理解と探究に必要な諸能力の育成を図ることができる。

・後期から始まる個人課題研究「一人一研究」において、より質の高い論文やポスターを作成することができる。

**研究内容・方法** 下記の通り、課題研究の探究プロセスの各段階（ルーブリックの各項目）について、課題研究を進めるために必要な力の効果的育成を図る。

- |                                       |
|---------------------------------------|
| 5/ 9（木）プロセス講座①「担当研究について」「仮説と検証法」      |
| 5/16（木）プロセス演習①「担当テーマの仮説と検証方法を考える」     |
| 6/ 3（月）プロセス講座②「結果・考察・結論」              |
| 6/ 6（木）プロセス演習②「担当テーマの結果・考察・結論について考える」 |
| 9/ 5（木）プロセス講座③「グループ発表に向けたガイダンス」       |
| 9/12（木）プロセス演習③「クラス内グループ発表①」           |
| 10/ 3（木）プロセス演習④「クラス内グループ発表②」          |

ケーススタディは、卒業生の課題研究のポスターを 10 本選び、それを題材にルーブリックの各項目について、より良い記述を学んだり、より分かりやすく研究成果を報告するためには何を記述したら良いかを考えたりした。プロセス演習①及び②では各クラスを 10 グループに分け、クラス内で 10 本の担当を決め、同じテーマを担当するグループが同じ教室に集まる。1 つの教室に 6 クラスから集まった 6 グループが存在し、グループでの議論の後、各クラスのグループがその教室の中で議論の内容を発表し、考えたことや気づいたことを共有する形式をとった。各テーマを担当する教員には、「ケーススタディ虎の巻」という指導書を配布し、そこに掲載されている指導のポイントなどを参考にしつつ、グループ発表の際に指導助言を行った。

ケーススタディは今年で 3 年目の実施であり、その形態や進め方については過去 2 年間の反省や実践例をもとにブラッシュアップを重ねている。今年度の変更点は、「昨年よりも内容をスリム化し、一人一研究のスタートを 3 ヶ月早めた」「一人一研究の開始をケーススタディの終了より前に設定した」の 2 点である。前者について、例年は 4 月～10 月ケーススタディ→10 月～3 月一人一研究という日程だったが、これだとテーマ設定が遅く、実験を実際に行う長期休みが春休みしかない、という反省があった。そこで発表準備を S S 情報の時間に移行、2 回の講座を 1 回にまとめるなどして時間を捻出し、テーマ設定を 7 月に開始するように変更した。後者について、例年はケーススタディの終了から実際に生徒がテーマ設定を開始するまでに 1 ヶ月ほど間が空いており、ケーススタディの学びが一人一研究のテーマ設定や検証方法に生かされていないという反省があがっていた。そこでケーススタディをやりながら一人一研究も少しずつスタートさせ、シームレスに移行する案をとった。

**検証** ケーススタディでは各クラスから集まった 6 グループで発表などが行われることから、クラス内で実施するグループワークとは異なり、適度な緊張感が生まれ、互いにより良い議論をしようという雰囲気の中で実施できた。クラスの枠組みを越えてグループ活動を行うことで、生徒同士の交流

における刺激を与えることができた。

一方で今年度の新しい取り組みとして、ケーススタディと並行して一人一研究のテーマ設定を始めたが、結果的にはケーススタディで得た学びをテーマ設定に活かせていない生徒が多く見受けられ、ねらい通りには行かなかった。テーマ設定までに期間が空いているから学んだことを忘れてしまっている、というわけではなく、他者への批判を自分ごととして捉えられていないという構造が明らかになった。次年度以降にこの反省を活かしたい。

## ■【課題研究プロセス講座①「仮説と検証方法」】

担当：川俣友人（SSH部）

**ねらい** ・課題探究プロセスの第一歩である仮説の設定について、その意義と目的に関して学ぶ。  
・仮説をもとにした検証方法の決定について、具体的な手法や実験における注意点について理解する。

**仮説** ・SSH担当教員の講義を聞くことで適切な仮説と検証方法の設定について理解し、卒業生のポスターの抱える問題点に気づくことができる。

・7月に開始する一人一研究の仮説と検証方法の設定を正しく行うことができるようになる。

**研究の内容及び方法** 【日時・場所】令和6年5月9日（木）第7校時 於：本校第一体育館

体育館にて全体に講座を行い、適宜配布資料をもとに話し合いの時間を取る形式で行った。仮説に関してはテーマ設定との違いを明確にし、研究の方針を決めるためのものであることを協調した。検証法については「条件統制」「比較対照実験」などのキーワードについて、よくある間違いを例に挙げつつ解説した。

**検証・課題** 生徒は講話をよく聞いており、資料（テキストプリント）への書き込みもよく取り組んでいた。終盤では正しい検証方法を選ぶ演習問題を設定したが、概ね正解を選べていたようだ。

また、後日行われた課題研究プロセス演習では卒業生のポスターに対して「対照実験が行われていない」など、問題点を適切に挙げることもできていた。

しかし、10月に実際に作成した研究計画書を見てみると、条件統制が取れていない実験方法を設定したり、仮説が具体的でなかったりといった計画がほとんどであった。講義を聞いて内容を把握すること、実際に自分でやってみるものの間には乖離があり、そこを繋げさせる工夫が必要であると感じた。次年度以降は、内容や実施時期について見直したい。

## ■【課題研究プロセス講座②「結果・考察・結論」】

担当：丸岡俊政（SSH部）

**ねらい** 論文を構成する要素である「結果」、「考察」、「結論」の相違点を理解し、研究レポートの作成および相互評価に生かす。

**仮説** 講義や実験を通じて「結果」、「考察」、「結論」の違いについて見いだして理解することで、論文の該当箇所の内容を書き分けることができるとともに、相互評価を行う際の観点が得られる。

**研究内容・方法** 【日時・場所】令和6年6月3日（月）第7校時 於：本校第一体育館

結果、考察、結論で求められる内容とその構成要素について、適時グループワークを取り入れながら講義した。

**検証・課題** 事後アンケート結果は以下の通りである。（ ）内の数値は昨年度

| 大変有意義     | まあ有意義     | あまり有意義でない | 全く有意義でない |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| 33% (23%) | 55% (57%) | 11% (16%) | 1% (4%)  |

88%の生徒が意義を感じており、結果、考察、結論の違いや検討の観点は意識され理解が図れたものと考えている。本講座後に、生徒たちは過去の先輩のポスターの結果・考察・結論について、良い点や改善点をグループで話し合う活動をしていく。そのため、良いポスターや論文を書くためには、ゼミでの他者からの指摘が非常に大切であるという視点を取り入れた講座とした。講座の内容をゼミ活動時にも意識できるようにするため、講義の要点を穴埋め式のワークシートにまとめさせ、いつでも振り返ることができるようにした。

生徒は、しっかりと講話に耳を傾けており、周りの生徒との話し合いの時間ではほとんどの生徒が協力して話し合っていた。ねらいでは無かったが、この講座で研究のまとめ方を学ぶことで、自らの一人一研究への意欲も高まっているようであった。

## ■【一人一研究 課題研究実践①～⑯・課題研究表現演習①～④】

担当：1年正副担任等の教員（26名）

**ねらい** ・各自が「一人一研究」に取り組み、テーマ・仮説の設定から具体的な検証方法の立案と実際の実験・調査の実践により、課題研究プロセスの理解を深め、科学的素養を習得させる。

・ゼミ議論や先輩からの助言を受けて研究を深めることで、議論を深める質問力を向上させる。

**仮説** ・ケーススタディを通して学んだ課題研究プロセスを一人一研究で実際に活用していくこと

で、生徒が効果的に課題研究の理解と探究に必要な諸能力の育成を図ることができる。

・ゼミ議論での協働的な活動を通し、議論を深める質問力の向上及びより主体的に一人一研究に取り組む姿勢を養うことができる。

**研究内容・方法** 下記の通り、課題研究実践と課題研究表現演習を実施し、栃高探究プロセスに則った一人一研究の実践を通じてテーマ設定から検証方法の具体化を行うことで、科学的探究力が培われ、主体性の醸成を図る。また、生徒間の対話と議論を軸に研究を深めるダイアログゼミに取り組むことで、多様性理解力を高める。

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 6/20 (木) 課題研究実践①    | 研究計画書作成に向けて (一人一研究ガイダンス)    |
| 6/24 (月) 課題研究実践②    | 発想法講座                       |
| 7/18 (木) 課題研究実践③    | 3年次生ハイブリッドゼミに学ぶ (表現演習①を兼ねる) |
| 10/10 (木) 課題研究実践④   | ゼミの進め方に関する講話                |
| 10/17 (木) 課題研究実践⑤   | 計画を見直す視点で議論①                |
| 10/24 (木) 課題研究実践⑥   | 計画を見直す視点で議論②                |
| 10/31 (木) 課題研究実践⑦   | S S H校外研修事前指導               |
| 11/21 (木) 課題研究表現演習② | S S H校外研修事後報告会準備・発表練習       |
| 11/28 (木) 課題研究実践⑧   | 2年次生と教員による助言を基に計画のブラッシュアップ① |
| 12/12 (木) 課題研究実践⑨   | データの取り扱い方                   |
| 12/19 (木) 課題研究実践⑩   | 2年次生と教員による助言を基に計画のブラッシュアップ② |
| 12/24 (火) 課題研究実践⑪   | 研究計画スケジュール作成                |
| 1/23 (木) 課題研究実践⑫    | 校内実験の計画を立てる                 |
| 1/30 (木) 課題研究実践⑬    | 校内実験の実施                     |
| 2/20 (木) 課題研究実践⑭    | 先輩の論文発表を聞いて学ぶ① (表現演習③を兼ねる)  |
| 2/37 (木) 課題研究実践⑮    | 先輩の論文発表を聞いて学ぶ② (表現演習④を兼ねる)  |
| 3/12 (木) 課題研究実践⑯    | ガイダンス「次年度に向けて」              |

ダイアログゼミでは、各クラスを4グループに分け、1つの部屋に2つのゼミが集まり活動を実施した。ゼミ活動の前には事前指導としてゼミ長会議を実施し、ゼミ活動での議論はゼミ長を中心に活動をする形式をとった。また、各ゼミに担当教員を配置し、ゼミでの議論や議論後の発表の際に指導助言を行った。その他、ゼミ全体を統括する教員を2名配備し、個別にサポートが必要な生徒や、教員の不在などに対応できる体制を整えた。

**検 証** 上記の活動や議論について、生徒のアンケート結果では「有意義だった」と「大変有意義だった」とする割合は、すべて 80%程度であった。特に、「2年次生と教員による助言をもとに計画のブラッシュアップ」においては有意義だとする割合は昨年同様 85%程度であるが、「大変有意義であった」とする割合が4ポイント上昇した。このことから、研究成果発表会を経験した2年次生からの助言が有用なものであり、より効果的な刺激となったことがわかる。

10月開催の研究成果発表会に向けた一人一研究は、2022年から新たに実施した形式であり、日程や内容についてはブラッシュアップを継続している時期といえる。今年度も昨年度と同様に見直しを行い、より良い「一人一研究」が実現できるように計画した。昨年度との違いは、ゼミ活動がスタートする時期をさらに早め、ケーススタディが終了する前にガイダンスを行ったことである。これは昨年度の反省であった、「ケーススタディで学んだ課題探究プロセスを研究計画に生かしていない」「実験の準備の時間がない」などを受けて変更したものである。研究計画が始まった状態で10月の研究成果発表会なども聴講することになるため、より高い当事者意識をもって聴かせられるというねらいもある。

今年度のもう一つの大きな変更点は「校内実験」を実施したことである。これも例年の反省で挙げられていた「長期休業中に生徒全員が各自で実験をやってくるのには無理がある」により変更したものである。生徒は校内で実施できそうな実験の一つを選び、校内で実験する具体的な計画を立案。翌週ゼミのメンバーで協力して実験を校内で行った。生徒たちは楽しく実験を行えていただけでなく、実際にやってみると計画時点では思いもよらなかったことが実践の妨げとなることを体験でき、綿密に計画を立てることの重要性を実感できたようだった。この校内実験をもとに、課題研究Ⅱに向けて生徒個人の実験を実行させていきたい。

## ■【課題研究実践⑨「データの取り扱い方」】

担当：川俣友人（SSH部）

**ねらい** ・実験の計画を立てるにあたって、必要なデータの統計処理について学び、必要なデータの数を適切に計画させる。

・講義と実験計画を通して、実験結果と自然現象の関連について理解させる。

**仮説** ・具体的な例をもとにデータの取り扱い方を学ぶことで、統計的に正しい実験の処理を盛り込んだ実験計画が立てられる。

・上記の取り組みを通して、実験結果は曖昧さを含んだ自然現象の切り抜きであり、そこから真の現象の姿を明らかにするためには慎重さが求められるということを理解する。

**研究の内容及び方法** 【日時・場所】令和6年12月12日（木）第7校時 於：講堂

講堂にて全体に講座を行い、適宜配布資料をもとに話し合いの時間を取る形式で進めた。実験計画をすでに立て始めている段階での講義で、「この後とることになっているデータをどのように処理すればよいか？」あるいは「この後とる予定のデータ数は十分か？」を考えさせる内容だった。また、参考資料として運営指導員の一人である群馬大学大澤研二先生に提供いただいた「探究のための統計処理」を全員に配布し、研究に先立って読んでおくように指導した。

**検証** その後、アンケートを実際に行った生徒はなるべくデータ数が多くなるような計画を立てており、統計処理の重要性を少なからず感じていたようだった。しかし、冬休みの実験計画には、具体的な統計処理まで組み込まれておらず、講義の内容を当事者意識をもって受け止めていたかは引き続きの検証が必要である。グラフにエラーバーをつけることなど、折に触れて指導していく。

### （2）学校設定科目「課題研究Ⅱ」

**ねらい** 1年次の「課題研究Ⅰ」で取り組んできた一人一研究を継続し、協働的活動を経て研究成果発表会で全員が発表することで、主体的に課題発見・解決に取り組む態度をさらに涵養する。1年間の課題研究の実践により、1年次に得た探究プロセスの理解を深め、習得した科学的素養をさらに高める。

**仮説** 「課題研究Ⅰ」を踏まえて、一人一研究を実践し、成果の発表、論文の執筆までを個人で行う経験や得られたデータの適切な分析、「ダイアログゼミ活動」「コネクトゼミ活動」といった生徒間の対話と議論をする中で、生徒の科学的探究力や情報実践能力、多様性理解力といった科学的素養が育成できる。

**研究内容・方法** 以下に示す4つの分野で構成し、1年次に実施した「課題研究Ⅰ」の発展と位置づけ、2年次生全員を対象に実施する。その際、講座の内容と、探究活動に必要な諸能力や探究活動の局面とのつながりを明確に意識した指導・助言となるように工夫する。

『課題研究実践講座・演習』 探究に必要な力を高める講座、ルーブリックを用いたゼミ議論  
『プレゼンテーション演習』 発表資料を用いた発表演習、表現力を高める講座  
『論文作成演習』 論理的思考力・文章表現力を育成し、論文執筆の作法を学ぶ（ゼミ議論含む）  
『1年次生への助言』 これまでの学びを振り返る、批判的思考力の育成

### 【今年度の特色・新規実施内容】

|                          |                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 令和5（2023）年度<br>（第Ⅲ期第1年次） | ①校内生徒研究成果発表会の10月に合わせた年間計画の再編<br>・前期に成果発表に向けた「ダイアログゼミ活動」（1年次から継続）実施<br>・後期から論文作成（英訳含む）のための「コネクトゼミ活動」の実施<br>・発表会欠席認欠者への発表機会の創出<br>②1年次生の研究計画書への助言<br>③「課題研究Ⅱ」の内容と関連づけた「SS情報」を展開し、情報実践能力を高める取組の研究開発を実施 |
| 令和6（2024）年度<br>（第Ⅲ期第2年次） | ①データの取り扱い・検定についての講座と演習の実施<br>②1年次生の研究計画書への助言方法の改善<br>③2年次生から1年次生へ論文発表の実施                                                                                                                            |

**検証** 第2回運営指導委員会でも高評価を受け、昨年度と同様に課題研究全体の質の向上が研究成果発表会からみることができた。これは、過去の活動における改善点を踏まえた、課題研究テキストの内容と使用方法の改善や全体講義での指導が要因として考えられる。また、昨年度に引き続き事前に研究成果発表会当日に発表できない生徒は、後日発表の場を設けたことで、全員に表現力等を高める貴重な機会を作ることができた。そして、データの取り扱いの講座を計画的に実施することで、デ

ータの検定に取り組む生徒が出始めた。しかし、課題研究で得られたデータに対して、データのバラツキや信頼性等を分析している生徒が少ないという指摘もあり、まだまだ今後の課題として挙げられる。一人一台のタブレット端末を活用することにより、時と場所を選ばずに各自が研究結果を記録できるだけでなく、Teams に提出させることで結果を生徒同士やゼミ担当教員で簡単に共有できるようになった。タブレットを用いた活動についても生徒が慣れてきたことにより、改善点に生徒がより気づきやすいゼミ活動を構築することができた。

以下、SSH生徒アンケートQ11「課題研究の実践で、どの程度身についたか」という質問で、「身につけている」と答えた生徒が85%を超えた項目と、1年次と比べて8ポイント以上増加した項目について抜粋する。

| アンケート項目                                                  | 2年次 | 1年次との差 |
|----------------------------------------------------------|-----|--------|
| 3) 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる                   | 85% | +7%    |
| 4) 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する              | 79% | +10%   |
| 5) 先行研究と自分の研究の位置関係を把握し、研究の社会的意義あるいは学術的意義を把握する            | 76% | +9%    |
| 8) 仮説を検証するための客観的データを得る                                   | 84% | +15%   |
| 9) 得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する                           | 88% | +21%   |
| 10) 仮説に基づく結論を得る                                          | 86% | +21%   |
| 11) 他者の研究を見て、そこから新たな課題を導く                                | 78% | +9%    |
| 12) 自身の研究を、論文やレポートにまとめる                                  | 71% | +21%   |
| 13) 自身の研究を、ポスターにまとめる                                     | 84% | +40%   |
| 14) 自身の研究を相手にわかりやすく的確に伝える                                | 75% | +18%   |
| 15) 他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する                           | 86% | +10%   |
| 16) 他者からの反論や自分と異なる意見を大切に考える                              | 87% | +4%    |
| 20) 複数の他者と協力しながら物事をすすめるとき、意見の調整を重んじる                     | 88% | +14%   |
| 22) 情報を扱うときに必要なモラルやマナー                                   | 89% | +6%    |
| 23) 科学的事実について、それを理解したり研究したりするために必要な情報を、インターネットなどで検索し収集する | 88% | +11%   |
| 24) 研究の成果を論理的にわかりやすくまとめるためにワード・エクセル・パワーポイントなどを活用する       | 79% | +16%   |
| 25) 表やグラフを作成し、データを分析する                                   | 80% | +21%   |

一人一研究（個人課題研究）という形で生徒が主体的に責任をもって自身の課題研究に取り組める効果が表れていると考える。また、3)「周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる」と4)「周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する」という項目についての結果が、例年よりも高かった。これは、研究計画書の立案時に先行研究を必ず調べて記載するように指導をし、その後の研究過程においても先行研究との比較や違いを踏まえて研究及び議論を継続してきたことによるものだと考えられる。10月の研究成果発表会実施は今年度が2度目となり、年間計画も昨年度の経験を踏まえて変えたところがある。そのため、アンケート結果については次年度以降の結果と合わせて今後も経年比較していく必要がある。科学的素養の育成評価を今年度の内容に対して行うことはできないが、上記アンケート項目によれば、科学的探究力や情報実践能力に関連する項目の評価が上昇しており、科学的素養の向上につながっているのではないかと推測する。

#### ■課題研究実践演習：ルーブリックを用いた議論（ゼミ形式）

担当：2年正副担任等の教員（24名）

**ねらい** ・課題研究を構成する各要素について、ルーブリックの評価項目をもとに、互いに意見・助言し合うことで、クリティカルシンキングの能力を育成する。

- ・各自の研究をより良いものにするようゼミ内で議論することで、協働的な思考力を習得させる。
- ・論文を構成する要素をルーブリックの評価項目と合わせ、論文やポスターの作成を円滑にする仕組みづくりの構築材料とする。
- ・研究分野の異なる者同士をグルーピングすることにより、他者の多様な研究を知り、議論を通して研究内容や過程を体験する中で、創造性や国際性を磨く。

**仮説** 生徒が論文に必要な要素に気づくように意図したルーブリックを新たに用いて、互いに意見・助言し合う過程のなかで、より質の高いポスターを作成することができる。また、1年次の課題研究における経験をもとに、2年次の課題研究の質が向上する。

## 研究内容・方法

### 【全体指導】

- ・1回目 4/11（課題研究表現講座①）：データの取り扱い方の講義
- ・2回目 6/ 3（課題研究表現講座②）：結果・考察・結論の示し方などの講義

### 【ゼミ活動】

- ・1回目 4/18（課題研究実践①）：調査実験①の結果を持ち寄り議論①
- ・2回目 5/ 2（課題研究実践②）：調査実験①の結果を持ち寄り議論②
- ・3回目 5/ 9（ポスター作成演習①）：「課題設定・仮説・検証方法」をルーブリックで議論①
- ・4回目 5/16（ポスター作成演習②）：「課題設定・仮説・検証方法」をルーブリックで議論②
- ・5回目 6/ 6（ポスター作成演習③）：「結果・考察・結論」をルーブリックで議論①
- ・6回目 6/20（ポスター作成演習④）：「結果・考察・結論」をルーブリックで議論②
- ・7回目 6/27（ポスター作成演習⑤）：3年次生から研究について助言をもらう
- ・8回目 7/11（ポスター作成演習⑥）：教員と先輩からの助言を受けて研究計画の修正
- ・9回目 7/18（ポスター作成演習⑦）：ポスターの修正およびスライド作成
- ・10回目 9/ 5（ポスター作成演習⑧）：ゼミ代表作の選出

ルーブリックの7つの評価項目をポスターに盛り込む内容に置き換えながら、ルーブリックの観点に応じて前半と後半に分け、各クラス9～10名を1グループとするダイアログゼミ（1年次からの継続）において議論する。ゼミの進行は各ゼミのゼミ長が行う。一人一台のタブレット端末上にアップロードしたポスターデータを用いて議論した。ポスターは提出後、ゼミのメンバーはいつでも見られるようにデータを共有した。ゼミ活動の流れは以下の通りである。

〔1週目〕各自がアップロードしたポスターデータを用いて自身の研究についてプレゼンテーションを行い、ゼミ内で質疑応答・改善点の意見を出し合う。出席番号順に5名が行う。

〔2週目〕1週目にプレゼンテーションをしていない5名の研究に対して、1週目と同内容を行う。

### 【ゼミ担当教員の役割】

生徒の対話を促すファシリテーターとして、また一人の質問者としてゼミに参加する。なお、議論を促すための質問カードを係が作成し、各担当教員に配布した。また、今年度も担当教員による生徒の行動評価を『ゼミ活動行動評価ルーブリック』をもとに行った。「主体性」「課題発見力・批判的思考力」「提案力」「ストレス耐性・国際性・多様性の理解」の4つの観点について、それぞれ3段階でゼミ活動全体を通して評価した。

## 検証 生徒対象アンケートQ10. ゼミ活動（ポスター作成）に関する結果

|               | 大変有意義 | まあ有意義 | あまり有意義でない | 全く有意義でない |
|---------------|-------|-------|-----------|----------|
| ゼミ活動① 5/9, 16 | 24%   | 57%   | 14%       | 5%       |
| ゼミ活動② 6/6, 20 | 24%   | 57%   | 13%       | 5%       |

今年度も有意義と答えた生徒が合わせて8割程度とほぼ例年通りの結果であった。

改善した議論の形を今年も踏襲し、全体指導、議論（＋振り返り）を行った。そして夏休み前に、3年次生から直接対面にて作成したポスターに対して助言をもらい、夏休みに向けてポスターの修正案を検討した。また、外部業者による「問題解決力」をみるアセスメントの結果からは、批判的思考力や協働的思考力といった項目で、1年次生と2年次生を比較して、多くの生徒が力を伸ばしている結果が出た。

昨年度に引き続き、ゼミ担当の教員の生徒との関りを増やしたため、生徒から教員への質疑、教員からの多方面からのアドバイスが多くみられたように感じた。また、完成したポスターは体裁が整っているものが多く、どのゼミでも統一された基準でゼミが進められた結果によるものだと考える。

## ■【課題研究表現講座① データの取り扱い方】

担当：2年正担任（6名）＋情報科教員（2名）

**ねらい** ・集めたデータは「たまたま得られた一部であることが多い」ことを念頭に、一部から全体

を推測させる知識・技能を身に付けさせる。

・一部から全体を推測した上で、客観的で信頼できる情報を取り出す手法を身に付けさせる。

**仮説** 統計学の基礎を実践することで、一部のデータの代表値や基本統計量を算出することができる。

・一部のデータのばらつきから全体のデータの分布を推測できる。

・複数のデータの分布を関連付けて、データ間の関連を推測できる。

#### 研究内容・方法

得られたデータの取り扱い方について説明を受けた後、実際に表計算ソフト及びアドイン（分析ツール）を用いたデータ分析を実施し、得られたデータから客観的な情報を取り出すことで、データの取り扱い方について理解を深める。

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 4 / 11（木）課題研究表現講座①   | データの取り扱い方についての講話      |
| 4 / 16（火）データの取り扱い方演習 | 演習問題を通して、基礎的なデータ分析を実践 |

**検証** 平均・中央値・最頻値などの代表値の種類だけでなく、データの種類（名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度）ごとに、代表値の意味の有無を理解し、適切な値を選択するための理解が深まった。更に、データの分布（箱ひげ図やヒストグラム、標準偏差等）や、複数のデータ間の関係（相関係数や散布図）等を可視化することで、導き出した考察・結論の妥当性を評価できるようになった。

これらのデータの可視化は、表計算ソフトのアドイン（分析ツール）で容易に行えることを理解し、一人一研究の成果物に取り入れようとする意見も見られた。

#### ■課題研究表現講座②：結果・考察・結論 「仮説検定」

担当：加藤 弘通（SSH部）

**ねらい** ・生徒自身が立てた仮説を、実験で得られた結果から確率的に検証する。

・実験結果のデータ分析を論文作成およびゼミ議論に生かす。

**仮説** 仮説検定を学ぶことで、各実験で集めたデータ間に有意な差があるか判断することができる。

・仮説検定の結果から実験内容について根拠のあるデータを提示し考察することができる。

・仮説検定の結果から新たな課題が見つかり、次につながる仮説を立てることができる。

**研究内容・方法** 【日時・場所】令和6年6月3日（月）第7校時 於：本校第2体育館

講義形式で仮説検定の定義、例題を用いた考え方を説明した。また、先輩の研究結果を用いてExcel上でどのように検定を行い、どのような結果が表示されるかを提示した。表示された結果をどのように読み取るかを例題で用いた考え方と合わせて説明した。

#### 検証

事後アンケート結果は以下の通りである。※（ ）内の数値は昨年度

| 大変有意義     | 有意義       | あまり有意義でない | 全く有意義でない |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| 20% (32%) | 63% (58%) | 13% (8%)  | 4% (3%)  |

83%（昨年度90%）の生徒が本講座の意義を感じている。昨年度は結果、考察、結論で求められる内容とその構成要素についての説明だったのに対し、今年の講座は、仮説検定という生徒が理解することに時間を要するテーマを取り扱ったために7%減少したと考えられるが、多くの生徒が仮説検定を行い、考察や結論に活用していた。考察、結論に関して81%の生徒が「得た情報の正しさをさまざまな観点から吟味すること」、80%の生徒が「表やグラフを作成し、データを分析する」に係る能力の向上を実感している。これらのことから、本講座は課題研究の遂行におおむね役立っていると考えられる。

#### ■プレゼンテーション演習

担当：2年正副担任等の教員（24名）

**ねらい** ・校内全員発表に向け、発表・表現技法を身に付けさせる。

・聴衆にとってわかりやすいスライド作成とは何か考えさせる。

**仮説** ・表現講座によりポスター発表と口頭発表について、各発表方法の特性を理解し、自身の原稿をさらに磨き上げることができるようになる。

・プレゼンテーション演習を通して合理的でわかりやすいスライドを作成できるようになる。また、生徒が発表資料に必要な要素に気づくよう意図した発表ルーブリックを用いてアドバイスし合う過程の中で、より質の高い発表ができるようになる。

#### 研究内容・方法

【ゼミ活動】

・全4回 9/12・9/19・10/3・10/10 プレゼンテーション演習①～④

## 【発表に向けての表現講座】

- 実施内容 1. ポスターセッションの特徴について 2. スライド発表の特徴について  
3. 発表する際の動作、態度について 4. わかりやすいスライドとは

## 【プレゼンテーション演習①～④】

クラス内の2ゼミ合同で、昨年度に続き「1人1台タブレット端末と電子黒板」を利用し、口頭発表演習を行った。パワーポイントを用いて全員が1回ずつ本番に非常に近い形での演習を実施した。また、他の発表を聴いた生徒は「発表ルーブリック」の観点に沿ったアドバイスシートで評価した。

**検証** 今年度も昨年度同様に、口頭発表とポスター発表それぞれの特性や魅力を生徒に伝えることを意識して講義をし、発表方法を選ぶ際には、「自分の研究を伝えるにはどちらの方法が適しているか」という視点で生徒に発表方法を選択させた。その結果、多くの生徒が自分の研究内容に適した発表方法を選択し研究成果発表会に臨んでいる様子であった。次年度も引き続き、自身の発表内容やスライドの特性に合わせた発表形態を選択させていく事が望ましい。

演習については、非常に価値のあるものになったと考えられる。これは生徒自身も感じており、SSH生徒アンケートの「プレゼンテーション演習①～④」において「有意義だった」と感じる生徒は84%を占め、昨年と同様に高い結果となった。実際に発表会で口頭発表を行った生徒以外にも、自身の成長を実感することができたと思われる。アンケートの「他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する」や「他者からの反論や自分と異なる意見を大切に考える」や「ものごとを思いつきではなく根拠をもって評価・判断する」や「複数の他者と協力しながら物事をすすめるとき、意見の調整を重んじる」という項目に対して、80%以上の生徒から肯定的な回答が得られたことから、生徒同士がアドバイスをし合う中で発表技術や内容が改善されたことだけでなく、情報実践能力、多様性理解力といった科学的素養の育成につながり、有意義だと感じるような演習になったと考えられる。また、アンケートの結果より、自身の結果をプレゼンテーションスライドにまとめる力や、Word・Excel・PowerPointの基本的な操作をする力といったICTの活用技術も、1年次と比べて伸びていることがわかった。

## ■論文作成演習

担当：2年正副担任の教員（12名）

**ねらい** ・研究成果発表会での助言、指導をもとに各自の研究をさらに深め、論文作成や英訳を行わせる。

・「コネクトゼミ」において、新たな視点を生かして研究をまとめさせる。

**仮説** ・研究成果発表会における助言や指導を生かすとともに、ルーブリックを用いて互いに意見・助言し合う過程の中で、より質の高い論文を作成することができる。また、「コネクトゼミ」によって新たな視点を得たことで、さらに幅広い視点から自身の研究を深化させることができる。

**研究内容・方法** 合計7週（『講義1時間＋ゼミ6時間』の授業を実施）の講義では、論文作成上の留意点について説明した。ゼミで議論する内容に関してはゼミ長会議を実施し、議論のポイント等を確認した上で、ゼミ長を通してゼミのメンバーに説明した。

【全体指導】 11/28：ゼミの進め方と論文の書き方に関する講義

【ゼミ活動】

- ・全2回 12/14・19（論文作成演習①②）：「課題設定・仮説・検証方法」をルーブリックで議論
- ・全2回 1/23・30（論文作成演習③④）：「結果・考察・結論」をルーブリックで議論
- ・全2回 2/20・27（論文作成演習⑤⑥）：論文をもとに1年次生に向けて研究を発表する

9～10名を1グループとした、新たなコネクトゼミを形成し、ゼミ活動を行った。

コネクトゼミにおいても、ゼミは研究テーマ分類別にカテゴライズしないものとした。生徒はタブレット端末に作成した論文をアップロードし、その論文を見ながらルーブリックの観点に応じて、論文の内容について議論した。今年度新たな取り組みとして、ゼミ議論を経てブラッシュアップされた論文を用いて、10月に研究計画書に対する助言を行った1年次生に対して研究の発表及び、アドバイスを実施することとなった。その際、1年次生からのルーブリックを用いた論文の評価も行った。

**検証** 生徒対象アンケートゼミ活動（論文作成）に関する結果

|               | 大変有意義 | まあ有意義 | あまり有意義でない | 全く有意義でない |
|---------------|-------|-------|-----------|----------|
| ゼミ活動 12/14,19 | 21%   | 60%   | 15%       | 3%       |

昨年度同様、コネクトゼミという新たなゼミで活動することにより、新たな視点が取り入れられたことや、メンバーが変わったことでほどよい緊張感の中でゼミを進めることができた。論文作成に関するゼミ活動は、これまでのポスター作成演習のゼミ議論を行った経験を生かし、各自がよりの確にポイントをおさえた指摘をし、活発に活動している様子が見られた。一方で、ポスターから論文を作

成する過程で、さらにデータを追加したり、データを編集したりするといった修正を加えている生徒は少なかったものの、昨年度課題であった研究データの検定に取り組む生徒も見受けられるようになった。次年度以降もよりデータの分析が行われるような取り組みを工夫する必要性がある。

今年度、新たな活動となる1年次生に向けた論文発表については、1年次生に研究の見通しを持たせ、発表に向けてより計画的に調査実験に取り組むことができるよう促していきたい。しかし、現時点においては未実施であるため、検証については次年度の記載とする。

### （３）学校設定科目「課題研究Ⅲ」

**ねらい** よりよい社会の実現の観点から、2年次の「課題研究Ⅱ」で取り組んできた一人一研究を互いに結び合わせ独創的なアイデアを生み出す協働的活動を行う。これにより異なる分野の研究をした生徒同士が協働して新たな価値の創造に挑戦する態度や創造的思考力等を育む。また、後輩のゼミに参加しての助言や将来の研究活動に向けた探究計画を検討する等、自身の探究活動を通じて得られた科学的素養を発揮する機会を作り、3年間の学びの振り返りと科学的素養に対するメタ認知をはかる。

**仮 説** 「課題研究Ⅱ」の「コネクトゼミ活動」から継続したメンバーによる「ハイブリッドゼミ活動」で、より良い社会の実現の観点から互いの一人一研究を結び合わせ独創的なアイデアを生み出す対話や議論の機会を設け、異なる分野の研究をした生徒同士が協働して新たな価値の創造に挑戦する態度や創造的思考力等を培うことができる。また、2年次生の課題研究への助言や「未来探究講座」での演習を通して、自身の探究活動を通じて得られた科学的素養のさらなる向上とメタ認知がはかれる。

**研究内容・方法** 以下に示す3つの分野で構成し、2年次生で実施した「課題研究Ⅱ」の発展と位置づけ、3年次生全員を対象に実施する。その際、講座の内容と、探究活動に必要な諸能力や探究活動の局面とのつながりを明確に意識した指導・助言となるように工夫する。

『価値創造講座・演習』一人一研究を結び合わせ独創的なアイデアを生み出すワークショップ  
(ハイブリッドゼミ活動)

『2年次生への助言』後輩の課題研究をゼミや発表会で指導助言（自身の科学的素養のメタ認知）

『未来探究講座』これまでの学びを踏まえ、将来の探究活動の具現化に向けた準備（科学的素養をさらに高める演習や授業、将来の探究計画作成や進路実現を考える講話）

### 【今年度の特色・新規実施内容】

|                          |                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 令和5（2023）年度<br>（第Ⅲ期第1年次） | 未実施                                                                                                      |
| 令和6（2024）年度<br>（第Ⅲ期第2年次） | ①「ハイブリッドゼミ活動」実施（代表8班が研究成果発表会で発表）<br>② 2年次生に対して、ゼミ活動時と研究成果発表会において対面助言<br>③「未来探究講座」の実施（情報実践能力演習、創造的思考力演習他） |

**検 証** 『価値創造講座・演習』では、新たな価値の創造に向けて、興味を示しながら主体的に活動する様子が見られた。しかし、時間の配分が十分でなかった、価値創造の着想を得るための演習をさらに行う必要があった、など複数の課題も散見された。『2年次生への助言』では、今年度から紙面での助言ではなく、対面での助言を行った。3年次生は熱意をもってアドバイスをし、2年次生は疑問点を対面で積極的に質問していた。『未来探究講座』では、将来の探究活動の具現化に向けて、情報科や保健体育科と連携して講座を実施した。初年度であり授業での仕掛けや生徒への働きかけではまだまだ改善点も多い。しかし、これまでの課題研究で培ったスキルを活用して粘り強く取り組む姿勢や、将来について考え、自己理解を深める様子が見られた。

以下、SSH生徒アンケートにおいて、肯定的な回答が昨年度の2年次時点と比べて大きく増加した項目について抜粋する。（ ）内は昨年度の3年次生の結果との差

|                                                     |          |        |
|-----------------------------------------------------|----------|--------|
| アンケート項目：Q6. 以下の項目は、現在のあなたの特性・行動にどの程度あてはまりますか？       | 3年次      | 2年次との差 |
| 9) 自分の力を世の中のために役立てたいという気持ちが強い                       | 64% (+3) | +11    |
| アンケート項目：Q9. 以下の項目について、本校入学前と比較して、どの程度身についていると思いますか。 | 3年次      | 2年次との差 |

|                                                                                        |           |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
| 15) 異なる考え同士の関係性を見いだすこと                                                                 | 86% (+5)  | +14     |
| 16) 他の人が思いつかない発想でアイデアを出すこと                                                             | 65% (+2)  | +11     |
| 19) 対立する意見どうしをまとめ、合意を得ること                                                              | 75% (+3)  | +12     |
| アンケート項目：Q11. 大学等に進学し、探究型の学習に取り組んだとします。以下の点はどの程度実行できそうですか。                              | 3 年次      | 2 年次との差 |
| 1) 身の回りの物事から課題を見出す                                                                     | 85% (+1)  | +16     |
| 3) 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる                                                 | 86% (-7)  | +13     |
| 4) 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する                                            | 84% (+8)  | +17     |
| 5) 先行研究と自分の研究の位置関係を把握し、研究の社会的意義あるいは学術的意義を把握する                                          | 82% (+7)  | +16     |
| 10) 得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する                                                        | 90% (+3)  | +10     |
| 12) 自身の研究を通し、そこから新たな課題を導く                                                              | 83% (-1)  | +10     |
| 19) ものごとを思いつきではなく根拠をもって評価・判断する                                                         | 91% (+3)  | +12     |
| 20) 他者と協力関係を築くとき、相手の性格などの把握に努める                                                        | 87% (+5)  | +14     |
| アンケート項目：Q12. 入学してから様々な SSH の取組に参加してきた結果、あなたの行動や考え方等に変化がみられたかをお聞きます。下記の項目はどの程度あてはまりますか。 | 3 年次      | 2 年次との差 |
| 7) 社会の事象を、その枠組と流れから考察するようになった                                                          | 81% (+4)  | +13     |
| 11) 自分の将来を考察するきっかけ（材料）となった                                                             | 65% (+10) | +5      |
| 12) 将来、より深く学んでみたいと思う分野を発見できた                                                           | 66% (+8)  | +9      |
| 13) 自分の進路をより深く考えるようになった                                                                | 77% (+13) | +11     |

多くの項目で肯定的な回答が増加しており、課題研究を通して科学的素養や主体性、協調性をはじめとした様々な資質・能力が育成されたことがうかがえる。特に、「自分の力を世の中のために役立てたいという気持ちが強い」という項目や「社会の事象を、その枠組と流れから考察するようになった」という項目において数値が上昇した理由の一つとして、価値創造講義・演習を通して「よりよい社会を実現するためには」という視点に立って考える機会が増えたことが考えられる。その他、「異なる考え同士の関係性を見いだすこと」や「他の人が思いつかない発想でアイデアを出すこと」といった能力についても身についたと感じる生徒が増えている。この点についても、ハイブリッドゼミ活動で新たなアイデアを生み出す取り組みを行ったことが関係していると思われる。

また、アンケート項目 Q12 における「自分の将来を考察するきっかけ（材料）となった」「将来、より深く学んでみたいと思う分野を発見できた」「自分の進路をより深く考えるようになった」の質問項目で肯定的な回答が増加した。3 年次生であるから 2 年次生の頃より自然に上昇することは想像できる。ただし、昨年度の 3 年次生の結果と比較しても、8～13% の増加であり、未来探究講座によるものと考えている。（希望する将来の探究分野：③関連資料）

#### ■【価値創造講座①、価値創造演習①～④（ハイブリッドゼミ活動）】

担当：3 年正担任（6 名）

**ねらい** ・よりよい社会の実現の観点から、2 年次の「課題研究Ⅱ」で取り組んできた一人一研究を互いに結び合わせ（ハイブリッドさせ）独創的なアイデアを生み出す協働的活動を行う。これにより異なる分野の研究をした生徒同士が協働して新たな価値の創造に挑戦する態度や創造的思考力等を育成する。

・これから研究を始める 1 年次生に向けて発表することで、夏季休業前の 1 年次生にテーマ設定の意識づけをする。

**仮説** ・「課題研究Ⅱ」の「コネクトゼミ活動」から継続したメンバーによる「ハイブリッドゼミ活動」で、より良い社会の実現の観点から互いの一人一研究を結び合わせ独創的なアイデアを生み出す対話や議論を行うことで、異なる分野の研究をした生徒同士が協働して新たな価値の創造に挑戦する

態度や創造的思考力等を培うことができる。

・3年次生が1年次生にこれまで取り組んだ研究やそれらを組み合わせた新しいアイデアを発表することで、1年次生のテーマ設定や今後の課題研究の取り組みを意識させ、一人一研究にスムーズに取り組ませるようにできる。

**研究内容・方法** 下記の通り、全体講座とグループでの対話と議論によるアイデア創出のワーク、そして成果の発表を行う。

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 4/11 (木) 価値創造講座①                   | 全体ガイダンス、価値創造演習 (ハイブリッドゼミ活動) 始動 |
| 5/ 9 (木) 価値創造演習①                   | 組み合わせる研究テーマとそこから生まれるアイデアを議論    |
| 5/16 (木) 価値創造演習②                   | 生まれたアイデアの意義、さらに必要な研究要素を議論      |
| 7/11 (木) 価値創造演習③                   | 議論の成果を発表スライド資料にまとめ、リハーサル       |
| 7/18 (木) 価値創造演習④                   | 1年次生に向けて成果を全48グループが発表          |
| ※さらに代表8グループが10月の研究成果発表会でポスター発表を行う。 |                                |

1つのゼミ(10名)を2つのグループ(5名×2つ)にわけることとし、全体の24ゼミから48グループに分かれてハイブリッドゼミ活動を行った。(ワークシート:③関連資料)

価値創造演習①～③では次の4つの活動を段階的に行った。活動1として、ハイブリッドさせる(組み合わせる)研究テーマを選び2～3つ選んだ。活動2として、ハイブリッドさせることでどのようなアイデア(価値)が生まれるか議論した。活動3として、生まれたアイデア(価値)には、どのような学術的・社会的意義があるか議論した。活動4として、アイデア(価値)の実現に向けてさらに必要な(加えると良い)研究について議論した。活動1・2ではこれまでに議論で行った経験がある付箋を用いたKJ法を取り入れ、その後は付箋をまとめながら活動3・4と進めワークシートに議論の結果をまとめていった。

1年次生への発表では、これから各自が個人課題研究のテーマ設定を始める時期に合わせて、組み合わせたテーマそれぞれについて内容を紹介させることで、1年次生に研究例を示す効果を狙った。

10月の研究成果発表会では、48グループの中から8つのグループがポスター発表を行い、2年次生に対して今後の課題研究の見通しを持たせることとした。

担当する教員は、グループでの議論のサポートと資料作成の際の指導助言を行った。

**検証** 生徒対象アンケートQ10. 価値創造講座・演習に関する結果

|                                  | 大変有意義 | まあ有意義 | あまり有意義でない | 全く有意義でない |
|----------------------------------|-------|-------|-----------|----------|
| 全体講義「ハイブリッドゼミ活動について」(4/11)       | 23%   | 50%   | 17%       | 10%      |
| 「新たな価値観の創造に向けて」(5/9, 5/16, 7/11) | 23%   | 43%   | 22%       | 12%      |
| 「ハイブリッドゼミの成果発表」(7/18)            | 18%   | 35%   | 27%       | 20%      |
| SSH研究成果発表会(10/12)                | 24%   | 47%   | 19%       | 10%      |

今年度から始まった取り組みだということもあり、最初に行った全体講義では、価値創造演習に関する説明やワークショップを行った。生徒に興味をもってもらうため、研究をハイブリッドさせた例を紹介するとともに、ある2つの研究を提示し実際にハイブリッドさせるワークショップを行った。

アンケート結果では、有意義だったと回答した生徒が78%となっており、大部分の生徒が有意義だと感じていることがわかった。研究をハイブリッドさせるという活動に対しては、多くの生徒が興味を示してくれたことがうかがえる。その後に行った価値創造演習(ハイブリッドゼミでの話し合い)では、有意義と回答した生徒は66%であり、大部分を占めているものの初回の全体講義の時よりも12ポイント減ってしまった。実際にゼミ活動を始めてみると、なかなか思うようにアイデアが浮かばないゼミや、研究を組み合わせたものの新たな価値の創造に至っていないゼミが見られた。ハイブリッドの着想を得るための演習を組み込み、生徒の活動内容にスモールステップを作り支援しながら取り組ませる、といった工夫をしていく必要がある。SSH研究成果発表会については、有意義と回答した生徒の割合は71%であり、昨年度の3年次生の62%よりも9ポイント増加した。この要因として考えられることとして、昨年度は実施していない3年次生の3つの取り組みが挙げられる。1つ目は3年次生の代表8グループがハイブリッドゼミ活動の内容を発表したこと。2つ目は2年次生の発表に対して全員が発表を聞いて助言を行う活動を行ったこと。3つ目は3年次生による発表生徒の評価(優秀発表者への投票)を行ったことである。次年度以降も3年次生の発表会への関わりを充実させていく。

## ■【未来探究講座①②④⑩⑬～⑰ 情報実践能力演習】

担当：3年正担任（6名）＋情報科教員（1名）

### ねらい

- ・これまでの課題研究やSS情報の学びを踏まえ、情報技術を活用した問題解決やプログラミング等に取り組み、各自が「問題の発見～解決～表現」に取り組み、情報活用の実践力についての理解を深め、科学的素養を習得させる。
- ・高等学校における情報での学びは、進学・就職等の未来へつづくスタートラインとの認識にたち、適切に情報を活用する能力を向上させる。

### 仮説

- ・課題研究やSS情報を通して学んだ課題研究プロセスを再確認し、未知の問題に対し、適切な事象の把握、原因分析、問題解決に取り組むことで、生徒が効果的に課題研究の理解と探究に必要な諸能力の育成を図ることができる。
- ・小集団活動での議論を通し、多面的なアプローチにもとづいて本質に近づき、合理的な解決方法の見通しを立て、実行し、振り返る姿勢を養うことができる。

### 研究内容・方法

下記の通り、情報実践能力演習を実施し、直面する問題解決に取り組みつつ、直接の原因に内在する「真の原因」を考察し、恒久的な解決方法の具体化、プログラミングによるシミュレーションを行うことで解決の効果を測り、結果を共有する。こうした一連のプロセスを経て、情報活用の実践力を高める。

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| 4 /18 (木) 情報実践能力演習 | 情報活用の実践力についての講話                |
| 5 /2 (木) 情報実践能力演習  | 情報Ⅰ 基礎理論の復習                    |
| 6 /6 (木) 情報実践能力演習  | 情報Ⅰ プログラミングの復習                 |
| 10/17 (木) 情報実践能力演習 | 情報Ⅰ データの活用(問題解決)の復習            |
| 11/21 (木) 情報実践能力演習 | 情報技術を用いた問題解決① 問題の発見と事象の把握      |
| 11/28 (木) 情報実践能力演習 | 情報技術を用いた問題解決② データから読み解く原因分析    |
| 12/12 (木) 情報実践能力演習 | 情報技術を用いた問題解決③ 問題解決手順(アルゴリズム)考案 |
| 12/19 (木) 情報実践能力演習 | 情報技術を用いた問題解決④ 事象のモデル化とシミュレーション |
| 12/24 (木) 情報実践能力演習 | 情報技術を用いた問題解決⑤ 検証手順(アルゴリズム)考案   |

情報実践能力演習では、情報科教員が1つのクラスに対して行う授業を、Microsoft Teams のオンライン会議機能を用いて他クラスへ配信する形式をとった。冒頭に、演習のねらいや課題を提示して、全クラス同時に同じ演習に取り組みせつつ、その要点の解説を行った。

### 検証

情報実践能力演習は初めての試みである。情報Ⅰの内容にもとづく基礎・基本を振り返るだけでなく、生徒にとって身近な事象などから、問題の把握・原因分析・解決に向けた活動を通して、未知の問題に直面した際の実践に繋げることを意図している。全クラスで一斉に実施することから、生徒への細やかなフォローアップは困難ではあるが、配信内容をレコーディングし、生徒自ら繰り返し視聴して学ぶ形式に挑戦した形である。

これまでの課題研究やSS情報での学びに主体的に取り組んだ生徒が、この活動でも主体者となった感否めないが、ある一面だけを捉えるのではなく、データを読み解くことで他の原因について言及したり、より良い解決方法の考案に繋がる機会となった。

基礎的な統計学や計算機科学の知識・技能が不可欠ではあるものの、教科書等から学ぶ受動的な取り組みではなく、自ら能動的に取り組むことで、探究のプロセス及び問題解決を意識した情報実践の活用力の育成に向けた新たな一歩を踏み出した形である。

とは言え、Plan - Do の実践に留まり、Check - Act まで細やかには行えなかった点が今後の課題でもある。他のMicrosoft Teams の活用事例を調査し、PDCA サイクル全てを何巡でも回し続ける方法の確立が急務である。

## ■【未来探究講座⑤～⑨⑪⑫ 創造的思考力演習（セルフマネジメント演習）】

担当：3年正担任（6名）＋保健体育科教員（4名）

### ねらい

- ・将来の探究活動の実施のためには、科学的素養の育成が重要である。この演習では特に科学的素養の1つである創造的思考力を強化させるとともに、これまでの探究活動で培った科学的探究力を自身の心身の健康管理に活かすという実践的な探究活動を行う。

・課題研究と保健体育科との教科横断の取り組みとして授業カリキュラム開発の側面もある。

**仮 説** ・一つの運動に継続的に取り組むことにおいて、運動前後の自身の状態を科学的に捉え、心身の健康管理（セルフマネジメント）に向けた実践的な探究活動を行うことで、科学的素養が強化されるとともに、将来にわたって研究活動に取り組む力を身につけられる。また、運動強度の大きい活動にも継続的に取り組むことで、粘り強く挑戦し続ける態度（創造的思考力）を育成できる。

**研究内容・方法** 下記の通り、運動前のガイダンスと実際に定期的な運動をしながら自身の健康状態を記録し、得られたデータをグラフにまとめて可視化し、振り返りを行った。課題研究Ⅲでの授業以外にも体育科の授業においても課題研究との教科横断授業として共同で実施した。

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 9/12（木）創造的思考力演習①               | ガイダンス、目標設定 |
| 9/19（木）創造的思考力演習②               | 運動と健康状態の記録 |
| 10/ 3（木）創造的思考力演習③              | 運動と健康状態の記録 |
| 10/10（木）創造的思考力演習④              | 運動と健康状態の記録 |
| 10/24（木）創造的思考力演習⑤              | 運動と健康状態の記録 |
| 10/31（木）創造的思考力演習⑥              | 運動と健康状態の記録 |
| ※上記は課題研究Ⅲにおける授業のもの。            |            |
| ※11月の体育科の授業において、データの整理、考察、振り返り |            |

9/12（木）では、ある強度の運動に取り組んだ際の、体と心の健康への影響、運動強度 METs と消費カロリーについて講話を実施した。また、生徒は各自の目標設定を行った。

9/19（木）以降は、生徒一人ひとりがランニングに取り組み、走行距離・時間・体重・体脂肪率・健康状態等を記録した。11月には得られた自身のデータを課題研究での学びを活かしてグラフにまとめて可視化し、振り返りを行った。

**検 証** データをグラフ化して考察・振り返りまでできていた生徒は155名（67.4%）にとどまった。グラフ化できていた生徒の中には走行距離や時間を基に、累積走行距離やランニングのペースを求めてグラフ化できている者もいた。グラフを基に走行距離とペースについて「最初は1km5分ほどだったが、最後には4分30秒に縮められていた」「ペースをつかみやすくなり持久力も上がったため走行距離とペースが徐々に向上した」「走行距離が長くなるほどペースを一定に保つことができていた」といった考察がなされていた。SSH生徒アンケートでは、この創造的思考力演習（セルフマネジメント演習）について、次のような回答があった。

生徒対象アンケートQ10. これまでの課題研究での学びを深めるうえで有意義でしたか。

|               | 大変有意義 | まあ有意義 | あまり有意義でない | 全く有意義でない |
|---------------|-------|-------|-----------|----------|
| 創造的思考力演習①9/12 | 26%   | 41%   | 19%       | 14%      |
| 創造的思考力演習②以降   | 39%   | 35%   | 16%       | 10%      |

大変有意義だった、有意義だったと回答した生徒の合計割合は、9月12日（木）のガイダンス67%、9月19日（木）以降の演習が74%だった。過去にない今年度初めての取組であり、次年度以降はこれまでに培った科学的素養をより多くの生徒が適切に発揮し、活動を考察できるようなガイダンスや演習内容の改善が必要である。累積走行距離数などを踏まえると、1回の授業の中で10km以上走行する生徒もあり、創造的思考力の要素である、困難な状況でも粘り強く挑戦し続ける姿勢の育成につながっていると考える。

### （３）学校設定科目「SS情報」

担当：情報科教員（１名）

「SS情報」は第1年次生全員を対象に2単位で実施している。1単位を「情報Ⅰ」の内容、1単位を「課題研究と連動」した内容とし、いずれも「情報Ⅰ」の目標・内容を包含している。

#### ねらい

- ・情報技術活用という観点からデータサイエンスの手法を学び、課題研究に生かすことで研究の質的向上につなげる。事象のモデル化や、検証のためのシミュレーション、プログラミングの実践を通して、情報技術を活用した課題発見・解決能力を高める。
- ・課題研究を進めるなかで直面する諸課題（研究倫理、先行研究調査、データ収集・整理、統計解析、発表等）を解決するために、生徒の課題研究の進捗に合わせ、情報モラル、情報検索、データの収集・統計解析、情報デザイン・プレゼンテーション等の諸能力を高める。

#### 仮 説

- ・「情報Ⅰ」を通して学んだ内容を実際に研究で活用することで、研究・考察の向上に留まらず、自他の権利や、伝わりやすいデザインにも注意を払うことができる。
- ・課題研究の過程で得られたデータを統計手法にもとづいて分析・考察することで、客観的・論理的に

思考して結論を導き出す姿勢を養うことが出来る。

## 内 容

### ■情報Ⅰの内容

- |    |                                                 |
|----|-------------------------------------------------|
| 4月 | オリエンテーション                                       |
|    | 第1章 情報社会 (情報とは・問題解決・法規(不正アクセス/個人情報/知的財産))       |
| 6月 | 第3章 デジタル(デジタル情報・n進数・演算・論理回路・音・画像・ハード/ソフト・OS)    |
| 9月 | 第6章 プログラミング(アルゴリズム・Pythonの基本・配列・関数・探索・整列)       |
| 1月 | 第4章 ネットワーク(TCP/IP・DNS・プロトコル・情報システム・DB・セキュリティ施策) |

### ■課題研究に連動した内容

[1学年]

Word 演習 (基本操作)

※情報Ⅰ 第2章 情報デザインと連動

Excel 演習

(基本操作・数式・グラフ・基本統計量・分散・標準偏差・標準誤差・相関係数)

※情報Ⅰ 第5章 問題解決と連動

PowerPoint 演習 (基本操作)

## 検 証

情報Ⅰの内容としては、令和5年度の反省を踏まえ、より短いスパンで生徒の状況を把握する目的でMicrosoft Teams/formsを用いた授業振り返りを試み、授業実践の評価根拠を収集した。科した課題から生徒の理解度を確認するとともに、授業毎の意見・感想を募った結果からは、授業内容を理解できている生徒が多いことが確認できた。一方で、主に第3章デジタル以降の単元において「つまづき」を示す生徒が見え始めた。日常生活において馴染みの薄い2進法を根本とする計算機科学の考え方に困惑している様子が見て取れたため、次年度以降、デジタルの考え方について、より丁寧に対応したい。

また、課題研究に連動した内容として実践した結果、情報機器やOffice文書作成といった基本操作は概ね定着してきた。しかし、本来の目的である「問題の発見～解決～他者との共有」を繰り返すサイクルが定着したとは言い難い。提示したデータに対して整理・分析を行い、データの意味を評価するプロセスを学習したのが現状であり、一人一研究の課題に対して、主体的に取り組んだとまでは言えない。更なる発展に向けて各活動(点)を関連づけ、連動した(線)とする必要があるが、具体的には、先輩の成果物を対象に、示された結論の妥当性を評価するために、データを検証し、得られた根拠から評価する演習を行い、自らの研究に役立てる等の工夫がいる。また、1年次では一人一研究の計画書作成や実験・調査に取り組み始めた段階であるから、2年次以降の課題研究への取り組みの中でもこの学びの効果を注視していく必要がある。

しかしながら、先行研究を調査し、他者との共有を図る過程で、参考文献として示すことで「他者の権利」を尊重し、自らの活動内容との差異を具体化しようとする姿勢は見せている。道半ばではあるものの着実に当初のねらいに向けて成長を遂げている様子からも、より高度な内容での実践へ導くための創意工夫を図っていききたい。

### (5) 異なる年次間(先輩と後輩)のかかわり

担当：全教職員

#### ねらい

- ・先輩からの助言によって自身の研究計画の問題点に気付かせ、課題研究の質的向上を図る。
- ・助言を通じて課題研究における学びの意義をとらえなおす機会とし、批判的思考力を養う。
- ・1年間、一人一研究に取り組んできた上級生の総括の作成物である論文に触れることにより、自身の研究計画の問題点に気付かせ、課題研究の質的向上を図る。
- ・2年次生と1年次生での継続した議論の場を設定していく事で、協働的活動を経て課題研究における学びの意義をとらえなおす機会とし、より主体的に一人一研究に取り組む姿勢を養う。

#### 仮 説

【3年次生】2年次生の課題研究に対する助言や、1年次生に向けてハイブリッドゼミ活動の成果発表と研究紹介といった行為を、自身の課題研究の経験を踏まえて行うことで、自身のこれまでの学びを振り返るとともに、探究に取り組む力をさらに伸ばせる。

【2年次生】3年次生からの課題研究への助言を受けて、自身の課題研究の質的向上ができる。また、1年次生の研究計画書に対する助言や、自身の研究論文を紹介するといった行為を、自身の課題研究の経験を踏まえて行うことで、自身のこれまでの学びを振り返るとともに、探究に取り組む力をさらに伸ばせる。

【1年次生】2年次生からの研究計画書への助言を通じて、自身の研究計画を見直すことができる。また、2年次生からの論文発表や3年次生からのハイブリッドゼミ活動の成果を含めた研究紹介を受けることで、より適切な研究テーマの設定や研究内容の改善につながる。

#### 研究内容・方法

【3年次生】2年次生のポスターに対する助言コメント (6月27日(木))

1年次生に向けたハイブリッドゼミ活動の成果発表と研究紹介 (7月18日(木))

2年次生の校内研究成果発表会での発表に対する助言コメント (10月12日(土))

【2年次生】3年次生からのポスターに対するコメント検討 (6月27日(木))

3年次生からの研究発表に対する助言コメント検討 (10月12日(土))

1年次生の計画書に対する助言コメント (10月31日(木)・11月21日(木))

1年次生に向けた論文紹介 (2月20日(木)・27日(木))

【1年次生】3年次生からのハイブリッドゼミ活動の成果発表と研究紹介から学ぶ (7月18日(木))

2年次生からの計画書に対するコメント検討 (11月28日(木))

2年次生からの論文紹介から学ぶ (2月20日(木)・27日(木))

なお、3年次生には昨年度使用した『論文作成ルーブリック』と『計画書を見直す視点』を参照させ、テーマや仮説、研究方法への助言の観点を持たせた。

(3年次生から2年次生ポスターへの助言コメント) (生徒配布資料：③関連資料)

※令和6年度は初めて対面形式を実施

①4～5名のグループに「2年生のポスター(グループ人数分)」をデータで共有する。

②事前に下記の「論点」にそってポスター内容を吟味する。

〔論点〕(1)研究目的の妥当性(2)研究方法(3)研究計画

③司会者を中心にグループ内で事前に吟味した内容を中心に議論し、ポスターの課題や修正案を見出す。

④2年生からの質問の時間を設け、意見のすり合わせをする。

(3年次生から2年次生発表への助言コメント)

校内研究成果発表会において、6月に対面助言した2年次生の発表を見学し、その場での質疑応答とアドバイスシートへの記入(後日発表者に配布)を行う。

(3年次生から1年次生への発表、研究紹介)

①1年次生の出席番号の前半20名は3年次のホームルームへ、3年次生の出席番号の後半20名は1年次生のホームルームへ移動する。

②各ホームルームで3年次生4グループによる発表を行う。※10分×4グループ  
発表だけでなく、これから一人一研究に取り組む1年次生への助言もする。

③1年次生は質疑応答とワークシートへの記録を行う。

(2年次生から1年次生への助言コメント) ※令和6年度はMicrosoft Teamsのデータ上で実施

①10名のグループに「下級生の研究計画書(グループ人数分)」をデータで共有する。

②下記の「論点」から、司会者を中心にグループ内で議論し研究計画を吟味する。

〔論点〕(1)研究目的の妥当性(2)研究方法(3)研究計画

③研究計画書に、Microsoft Wordのコメント機能を用いて直接記入していく。

④入力されたコメント内容を教員が確認したのち元の生徒に戻す。

(コメント検討) ①計画書に貼られたコメントを読み、その内容を受けて自身の計画を再検討する。

②コメントに対する自分の考えをグループ内で発表し、議論する。

(2年次生から1年次生への論文発表)

全2回 2/20・27(論文作成演習⑤⑥)：論文をもとに1年生に向けて研究を発表する。

事前準備(2年次生)

①各班のゼミ長と副ゼミ長が、9～10名のゼミを2分割し4～5人のグループを作成し、発表順を決定する。

※ゼミ長と副ゼミ長は必ず別のグループとし、論文の分野や分量に差が出ないように注意する。

②1年次生に説明する内容やアドバイスのポイントを各自でまとめる。

- (1) 論文の概要 (2) テーマ設定の理由・経緯 (3) 実際に実験をやってみた感想
- (4) もっとこうすれば良かった、と思うこと
- (5) 自分の研究を先行研究にしたら、どのような研究が考えられるか
- ③ゼミ長・副ゼミ長会議を行い、演習の進行について確認をする。

演習（1回目：2名発表 2回目：3名発表） 司会進行：ゼミ長もしくは副ゼミ長

- ①2年次生4～5名と1年次生4～5名の合同グループを作成する。（事前に掲示）
  - ②2年次生のゼミ長もしくは副ゼミ長が本時の流れを説明する。
  - ③1人目の論文を読む。
  - ④2年次生より論文の説明をする。
  - ⑤1年次生から質疑応答を受ける。
  - ⑥論文に対してルーブリック評価を行う。（1・2年次生共通作業）
- 以降③～⑥を繰り返す。

**検 証** 3年次生は、2年次に研究を行った経験があるため、特に研究方法についての確かなアドバイスをしていた。批判的な意見だけではなく、しっかり改善策まで提示されているものが多かった。また、今年度から対面での実施としたため、2年次生は3年次生からのアドバイスに対してその場で質問をしたり、3年次生も2年次生に質問をしたうえでさらにアドバイスをしたりする様子が見られた。研究成果発表会を控えている2年次生にとっては有意義なものになったと考える。また、研究成果発表会に3年次生も参加することができたため、自分がアドバイスした研究の発表を見た上で、さらに質疑応答をしている様子も見られた。1年次生に対する成果発表では、1年次生の87%が有意義だったと回答している。1年次生にとっては、研究テーマを考える上でのアイディアを得る機会になったことが考えられる。しかし、今年度は発表資料作成に十分な時間をあてられなかったため、発表資料としては改善の余地がある班がいくつかみられた。この点については、次年度のアンケートとの比較により再度検討する必要がある。

2年次生に関しては、発表会を終えてから1年次生の計画書にアドバイスをする形となったが、ポスター作成や発表会を通して得た経験を生かして、1年次生にアドバイスしていた。特にテーマ設定や研究方法を議論する際には、ゼミ活動で養った視点で議論しており、科学的素養が活用されていると感じた。また、2年生の発表からテーマ設定の着想を得た1年生が参考文献に2年次生の研究テーマと名前を挙げているケースもあり、2年次生も責任感をもって助言していた。このような様子から発表会後にこの取り組みを行うことには、いくつかのメリットがあると感じた。アンケート結果においても、82%の生徒が有意義だと感じており、異なる年次を交えたこの取り組みは大変有用であることがわかった。特に、Wordのコメント機能を活用したアドバイス方法が昨年度からの大きな変更点である。この変更により、以前より多くのコメントが2年次生から上げられるようになった。また、付箋によるコメントより字が読みやすいことや参考資料やURLなどのリンク先を直接貼り付けることができることが大きなメリットとなった。

1年次生に関しては、先輩からの助言の検討に対して74%の生徒が意義を認めている。助言の内容に対してさらに質問できたり、先輩とかかわりをもてたりするような工夫ができると、この取り組みをさらに有用なものにできるのではないかと考える。生徒が過去の先輩の研究内容をキーワードで検索できる研究データベースの構築をさらに進め、学年間で連携できるような効果的な仕組みをつくっていきたい。

今年度から、新たな取り組みとして2年次生による論文発表を企画した。2年次生においては、一人一研究の集大成として論文にまとめるだけでなく、その経験を1年次生に引き継ぐことにより、自身のこれまでの学びを振り返るとともに、探究に取り組む力をさらに伸ばすことで、効果的にハイブリッドゼミに繋げていきたい。1年次生においては、研究の見通しを持たせ、発表に向けてより計画的に調査実験に取り組むことができるよう促せるようにしていきたい。しかし、現時点（2月中旬）においては演習が未実施であるため、検証については次年度の記載としたい。

#### （6）課題研究の外部発表

昨年度に引き続き積極的な個人課題研究の外部コンテスト等への出品を行い、下記のような成果を得た。すべて2年次までの課題研究を基とした研究発表であり、2年連続で最優秀賞（教育長賞）を受賞するなど、本校における課題研究指導法に則った一人一研究が、外部での評価に耐えうる水準まで達することができる可能性を示している。

- 日本学生科学賞 栃木県大会に出品（7件中5件受賞）
- 最優秀賞（教育長賞）「ティッシュの水分量と摩擦係数」
- 優秀賞「磁石の温度に対する反応の違い」

- 優秀賞「トルキスタンゴキブリの研究」  
 優良賞「音声波形の圧縮前後の関係」  
 優良賞「雑草によるガザニアへの成長阻害」  
 ○宮城県仙台第三高等学校研究発表会で発表  
 「磁石の温度に対する反応の違い」  
 ○栃木県 STEAM 教育推進事業「わたしたちの探究フォーラムー“ワクワク”をカタチに！ー」で発表  
 「ティッシュの水分量と摩擦係数」  
 ○星の杜高等学校研究発表会で発表  
 「栃木県内の多言語表示の実態」

## 〔2〕学問探究講義

### （1）宇都宮大学・群馬大学 学問探究講義

担当：青柳英司（SSH部）

**仮 説** 大学で研究をなされている先生方から直接専門的な内容の講義を受けることによって、より探究的な視点で高校での学習を見直し、今後の進路選択や探究的な学習活動につながっていく。

#### 内 容

##### ■分野別講義（対面講義 10 講座 宇都宮大学，群馬大学）

| 宇都宮大学 |                  |       |                                             |      |
|-------|------------------|-------|---------------------------------------------|------|
|       | 分野               | 講師    | 講義タイトル                                      | 受講者数 |
| 1     | 工学               | 吉田 勝俊 | からだの力学と計測<br>～運動力学と人工知能～                    | 67   |
| 2     | DS経営学            | 畑中 信一 | AIって何？<br>～人工知能のはなし～                        | 81   |
| 3     | 国際学              | 松井 貴子 | 言葉のための身体感覚                                  | 44   |
| 4     | 共同教育学            | 瀧本 家康 | 地学の時間的空間的スケールの探究                            | 27   |
| 5     | 地域デザイン学          | 佐藤 栄治 | 建築の計画から設計まで                                 | 28   |
| 6     | 農学               | 飯郷 雅之 | 生命科学研究の最先端                                  | 15   |
| 群馬大学  |                  |       |                                             |      |
|       | 分野               | 講師    | 講義タイトル                                      | 受講者数 |
| 7     | 医学部医学            | 村上 徹  | ケーススタディー 下肢の解剖                              | 62   |
| 8     | 医学部保健学<br>検査技術科学 | 鬼塚 陽子 | 臨床検査学と臨床検査技師の仕事                             | 36   |
| 9     | 情報学<br>経済・経営学    | 大野 富彦 | 企業と地域の関係から考える経営学<br>ー宿泊業経営者の企業家的行動と DX の推進ー | 38   |
| 10    | 理工学<br>物質・環境類    | 渡邊 智秀 | 発電微生物が拓く新しい水環境技術の可能性                        | 48   |

**検 証** 終了後の生徒による振り返りシートでは、「大学での学びがどのようなものか、イメージが湧いた」、「高校での学習の延長線上に大学での学びがあり、今学習していることが大切であるということがわかった」等の感想が多く見られた。このことから、本企画は十分に有意義なものであったと考えられる。生徒のアンケートでも「とても有意義だった」「有意義だった」という回答が合計で 86%（昨年度 78%）と多数を占めた。複数の大学に文理幅広く講義を依頼することで、生徒の多様な知的好奇心に応える内容で実施することができた。昨年度は半数がオンライン講義であり、満足度もそれなりには高いものではあったが、今年度の満足度は昨年度のものより高い数値を示しており、高校生にとって対面講義の与える効果の高さを感じさせるものになった。また、課題研究のテーマ設定にも良い影響が見られ、次年度以降もよりよいものにしていきたい。

## （２）学問探究講義（３月：１，２年次生対象）

担当：１，２年次担任，進路指導部，SSH部

**仮説（ねらい・目標）** 自然科学に関するものだけでなく、人文・社会科学と自然科学との接点を探ることや、大学での研究内容への興味・関心、学問へのあこがれを深め、生徒の進路意識の醸成や学習意欲の向上に繋げることを目的に、実施する。

**内 容** 分野別講義（12 講座）

| 実施日     | テーマ                                | 講師     | 所属                           |
|---------|------------------------------------|--------|------------------------------|
| 3/17（月） | 材料の地図と新材料探索—巨大地震から建物を守る超弾性合金開発を例に— | 大森俊洋   | 東北大 大学院工学研究科 金属フロンティア工学専攻    |
|         | プラズマと未来エネルギー核融合                    | 吉川 正志  | 筑波大 物理学類 数理物質系               |
|         | 世にも不思議（？）な現象『ねこひねり』にロボットで挑む        | 河村 隆   | 信州大 繊維学部 機械・ロボット工学科          |
|         | アメリカの民主主義—その歴史的展開を新大生の卒業論文からみる—    | 高橋康浩   | 新潟大 教育研究院 人文社会科学系 人文科学系列     |
| 3/18（火） | 微分方程式は地球を救う！？ —持続可能な未来社会の実現を目指して—  | 藤江幸一   | 千葉大 学術研究・イノベーション推進機構 理事・藤江幸一 |
|         | 海を守り、海から恵みを得るとはどういうことか             | 片山知史   | 東北大 農学研究科 水産資源生態学分野          |
|         | 心理学ってどんな学問？                        | 大塚 泰正  | 筑波大 心理学類 人間系                 |
|         | 外国人労働者をめぐる法的・政治的課題                 | 戸澤 英典  | 東北大 法学研究科 公共法政策専攻            |
| 3/19（水） | 画像認識とWebビッグデータ                     | 柳井 啓司  | 電気通信大 情報理工学域 I 類（情報系）        |
|         | 私たちのカラダに隠された進化の秘密                  | 中山 一大  | 東京大 新領域創成科学研究科先端生命科学専攻       |
|         | 医学部でハード・アプリを開発し、特許・論文・メディア出演してる医者  | 西村 智   | 自治医科大 医学部 分子病態研究部            |
|         | 経済の現象と私たちの生活                       | 藤澤 美恵子 | 金沢大 経済学類                     |

**検 証** 本報告書作成時には未実施である。過去の生徒の様子からは、講義を受講したことにより進路意識や学習意欲の向上につながっていることが、担任との面談等で明らかとなっている。実施に受講した専門分野に進学する理由として、本事業を挙げる生徒が毎年みられる。

## 〔３〕SSH校外研修（11月：１年次生対象）

担当：川俣 友人（SSH部）

**仮説（ねらい・目標）** 「未来を創る科学技術～科学技術活用の最前線～」と題して、茨城県の企業・研究施設を訪れ、科学技術活用の最前線に触れるとともに、現在の学習活動がどのように将来とつながるのかを知ることで、学習の意義を実際に確認する機会となる。また、課題研究の発展に繋げるため、「研修先において必ず質問する」ことを掲げ質問力を向上させる。

### 研究の内容および方法

■日時 令和6年11月14日（木） 7:40～17:00

■実施場所 バス6台6コース（コースは生徒の希望により決定。）

| コース         | 午前研修施設                   | 午後研修施設          |
|-------------|--------------------------|-----------------|
| ①原子力コース     | 原子力科学研究所                 | 原子力科学館          |
| ②地球・環境コース   | 農研機構 農業環境研究部門<br>食と農の科学館 | 地質標本館           |
| ③応用化学・防災コース | 防災科学技術研究所                | 物質・材料研究機構       |
| ④宇宙工学・環境コース | 地図と測量の科学館                | 高砂熱学イノベーションセンター |
| ⑤国際協力コース    | 国際農林水産業研究センター            | JICA 筑波         |
| ⑥薬学・化学コース   | ツムラ漢方記念館                 | 霞ヶ浦環境科学センター     |

また、上記日程の他に、以下のような事前・事後指導を行った。

9/5（木）事前指導①「SSH校外研修コース紹介」

10/31（木）事前指導②「コース別集会・見学施設しらべ・質問検討」

11/21（木）事後指導①「校外研修振り返り・パワーポイント作成」

11/27（水）事後指導②「校外研修事後報告会」（SS情報の時間に実施）

今年度の新しい取り組みとして、振り返りおよびパワーポイント作成の時間を1時間設け、見学した内容を振り返る時間を確保した。

### 検証（成果と反省）

□課題研究Ⅰにおける位置づけ

事前に研修先について調査させ、質問項目を考えさせた。研修先での質疑応答には個人差があるが、関心ある分野について、研修先の方からの問いかけに積極的に答える様子や、自由見学の時間に質問している姿が見られた。事後指導では、各自が研修で学んだことを短い文章にまとめたが、その際に「一人一研究に活かせると感じた点」という視点を持たせるよう工夫した。また、グループごとに訪問施設についてパワーポイントを用いて発表し、発表力や協働力を育成する機会とした。

□研修の成果に関して

- ・1年次の文理選択・進路選択から

文理選択の調査では、この研修を通して研究分野に興味を持つことができ、文理選択及び志望校検討に役立ったという生徒がみられた。

- ・3年次の進路選択から

過去の調査では、自身の進路決定において本研修の経験が進路決定に大きく役立った生徒も多い。大学入試における志望理由書の記載内容がそのことを裏付けている。

#### 【4】校内生徒研究成果発表会

本校会場で10月12日（土）に実施した。主として2年次生実施の「課題研究Ⅱ」及び科学系課外活動の要となる「SSHクラブ」の発表の機会となる。外部から、運営指導委員（7名）、JST主任専門員（1名）、管理機関（2名）、および、ティーチングアシスタント（TA）として大学院生および大学生24名を招聘した。保護者に関しては、制限を設けずに参加を呼び掛けたところ、94名の見学があった。他校の発表者および引率教員は、7校44名であり、そのうち国内1校9名はオンラインの参加であった。また、協定を結んでいるマレーシアのロッジ国民中等教育学校とは、指導者1名、生徒6名によるオンライン発表も実現した。中学生を含む他校からの見学者は、22名であった。本校は一人一研究を義務付けているため、発表本数が多く、個人研究の口頭発表が50本およびポスター発表が183本、SSHクラブによる口頭発表が、6本（うち1本は海外の高校とのオンライン発表を英語で行った）、今年度から新しく始まった、3年次生による課題研究Ⅲのハイブリッドゼミ活動のポスター発表が8本であるため、一日がかりの発表会であった。なお、SSH第Ⅲ期に入り、事業計画の変更にともない、一昨年度までの1月末から、この時期に昨年度から移動したため、3年次生の参加が可能になり、発表会場は一昨年度までと比べ約4割増しの見学者となり、質疑応答も活発に行われていた。

**ねらい** ・1年次生は自身の課題研究の完成のイメージとして捉えて、今後の探究活動に生かす。

- ・2年次生は全員発表を通じて発表技法などを広く他者から評価してもらう機会とする。
- ・3年次生はハイブリッドゼミの成果として新たな価値の創造の可能性を示す機会とする。
- ・本会が、主に近郊の高校等がその成果を発表する機会となる。

**仮説** 発表会を大々的に開催し、適切な付加価値をつけることにより、周囲の教育機関を巻き込んだ本校内にとどまらない教育活動ができる。

**研究内容・方法** ・2年次生は全員が発表者として参加する。それに向けて年間を通じて講座やゼミ活動を充実させる。

- ・運営指導委員を招いて、評価を中心とする教育活動に参画してもらう。
- ・本校以外の生徒が研究発表できる場所と時間を確保する。

日程は以下の通り。

- ・朝のSHR後、全体会会場（第一体育館：オンラインハイブリッド発表会場）、口頭発表会場（物理第1・第2教室、化学第1・第2教室）、ポスター発表会場（第二体育館）で発表の準備をした。
- ・準備が完了次第、2年次生およびSSHクラブの生徒は発表のリハーサル、生徒会役員は会運営のリハーサルを実施した。
- ・9：30から全体会1（あいさつ等）、10：00からRound A（ポスター発表は45分、口頭発表は各会場15分×3、以下各Round共通の時間配分）、10：55からRound B、昼食後、12：30から全体会2（生徒研究優秀者による口頭発表2本）、13：10からRound C（マレーシアのロッジ国民中等教育学校による口頭発表1本およびSSHクラブ国際班による英語での口頭発表を含む）、14：05からRound D、15：00から全体会3（SSHクラブによる口頭発表2本、指導講評）、15：50に閉会した。

**検証** 「周囲の教育機関を巻き込んだ本校内にとどまらない教育活動」の実現のために、他校へ参加（リモートによる発表および見学）の依頼を積極的に行った。ただし、感染症対策の影響がまだ残り、コロナ禍前までの水準への回復は、一部を除いて実現できなかった。4年前までの数字は、コロナ禍の影響で比較ができないので、5年前と参加者の人数を比較すると、運営指導委員等の大学教員（7→7）、TA（25→24）、他校高校教員（25→25）、ゲスト高校生徒（27本→11本）、来賓・保護者

等（108→124）であった。特にゲスト校からの発表数がなかなか回復していない。オンライン発表では、口頭発表にはないもどかしさがあり、参加に躊躇することが推察される。研究は、発表で相手に伝えることが重要であるとの認識を他校に伝え、発表の場を提供し続けていくことで、ゲスト校の発表を5年前まで以上に増やす取り組みが必要である。また、多くのアドバイスをを得るために、外部からの参加者、本校職員および本校生には、より多くのアドバイスをするように要請した。特に、3年次生が全員参加し2年次生の発表に対して助言する活動を取り入れたことで、発表者が受け取ったコメント数は、例年を大きく上回った。状況が回復し、5年前まで以上の規模で実施できるようになった場合は、知名度を高める工夫をしていきたいと考える。

今年度の新たな取り組みである3年次生のハイブリッドゼミの発表に関しては、異なる研究を結びつけた内容であり、新たな価値の創造の可能性を示すものであったが、3年次生にはそれを発展させる時間がなく、下級生にどのように引き継ぐかが課題として残った。また、新たに本発表会を広報するポスター（右図）を作成し、栃木市内の駅や市民センターに掲示していただいた。事前申込の無い当日参加の地域の小・中学生から大人の方まで本校卒業生（大学生・大人）も含め28名来てくださり、参加者の増加に効果があった。



発表会の内容に関しては、大学教員、TA、ゼミの指導担当でなかった本校教員から口頭またはリフレクションシートによるアドバイスをもらえたり、改まった場での個人発表の機会を得ることができたりしたことなどに対する生徒の好意的な評価があり、課題研究の集大成として有意義な経験の機会となった。リフレクションシートは、自身への評価が形として残り、これを生かして後期の論文作成に当たらせたいと考えている。

### ③-2 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発

#### 〔1〕 授業研究（総論・仮説等）

**研究の視点** 「STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント」

#### 仮説

科学技術人材の育成というSSH事業のねらいを踏まえ、すべての教科において、各教科での学習内容と実社会における様々な課題とのつながりを日常的に意識したSTEAM教育の視点からの授業改善を行うことにより、生徒は、課題研究を含めた学習活動全般への動機付けがなされ、課題を自ら見つける力、物事を多面的に捉え解決しようとする力が育成され、生涯にわたり学習する喜びと新たな価値を創造しようとする態度が醸成される。また、本校教職員は知識の伝達に偏らず、より質の高い思考を生徒に促すファシリテーション能力を高めることができる。

#### 研究内容・方法

**位置づけ** すべての教科において教科の学びを基盤としつつ、課題研究で培った科学的な探究の視点を生かし、両者の結びつきを意識して、生徒が主体的に学びを深める授業を実践したり、自然・人文・社会科学分野を架橋し、科学的素養の向上につながる教科横断・分野融合型の授業カリキュラムの開発を行ったりすることを目標にした。

**推進体制** 各教科主任に加え、主幹教諭、教務主任、進路指導部長、SSH部長、学習指導部長から構成される拡大学習連絡会において、週1回定期的に検討・調整会議を行うこととした。なお、この会議は、本校における学習全般について、情報交換・検討・会議を行うものである。

**評価法** 外部評価、内部評価、生徒評価と3方面から行う。外部とは、SSH運営指導委員会や学校外からの教育関係者等の授業訪問者による。内部とは、校内の職員によるもので、本校では教科会議等により授業の振り返りが行われている。生徒評価は、生徒からの授業アンケートの他、学習実態調査、各種テスト等で行う。評価の方法としては、アンケート法、面接法、討議（教科会・授業研究会等）法を組み合わせる。

#### 今年度の研究方針

昨年度に引き続き、『栃高グラデュエーションポリシー』として【身に付けさせたい8つの資質・能力】を踏まえて、「科学的探究力」「情報実践能力」「多様性理解力」「創造的思考力」という4つの観点を設定し、各教科での授業および複数教科の教員が協働した授業を実践することが目標である。

#### 授業研究（公開）週間

教員が互いの授業を見学し意見を交換し合うことで、授業力の向上を目指すという目的

で、本校は以前から授業研究（公開）を行ってきた。6月は校内のみ、10月は外部への公開を行っている。全員が、自分の教科の教員の授業と他教科の教員の授業を見学することになっており、「授業見学記録」を授業担当者に提出することで、振り返りを行っている。10月の来校者は、教育関係者25名、保護者166名であった。

### SSH授業研究会(公開)

昨年度から12月となり、本校会場での参加とオンライン形式による参加で実施された。SSH運営指導委員5名、栃木県教育委員会7名、県内高校8名、県外高校6名、県内中学1名、県外中学3名の計30名参加で、オンライン形式による参加者は13名であった。県外のオンライン形式参加者は、北海道、青森、兵庫、徳島等であった。活発な議論で、非常に有意義であった。

### 授業研究（今年実施された授業実践は以下の通りである）

授業タイプ A科学的探究力を育成する取り組み B情報実践能力を育成する取り組み  
C多様性理解力を育成する取り組み D創造的思考力を育成する取り組み

| No | 教科   | 科目    | 提案者 | クラス     | 内容の案                              | 授業タイプ |   |   |   |         |
|----|------|-------|-----|---------|-----------------------------------|-------|---|---|---|---------|
|    |      |       |     |         |                                   | A     | B | C | D | 教科横断の相手 |
| 1  | 国語   | 現代の国語 | 関口  | 1-6     | 同時代の流行歌の歌詞（宇多田ヒカル）の象徴性を読み深める      |       |   | ○ | ○ |         |
| 2  | 地理歴史 | 日本史   | 高野  | 2-2・3   | みんなで論述問題の解答をつくらう                  | ○     | ○ |   |   |         |
| 3  | 公民   | 政治・経済 | 長平  | 3-4     | 苛性ソーダ製造技術の転換に見る科学技術革新の背景          | ○     |   |   | ○ | 化学（阿部）  |
| 4  | 数学   | 数学Ⅰ   | 石塚  | 1-2, 5  | 円周率 $\pi$ を分数で近似する                |       |   |   | ○ |         |
| 5  | 数学   | 数学Ⅲ   | 永井  | 3-1, 3  | コンデンサーの充放電と帰帰分析                   | ○     | ○ |   |   | 物理（斎藤）  |
| 6  | 数学   | 数学Ⅱ   | 吉村  | 2-2     | 信頼区間は本当に信頼できるのか？～標本調査の信憑性～        | ○     | ○ |   |   |         |
| 7  | 数学   | 数学Ⅱ   | 永井  | 2-4     | 対数計算と対数方程式の解法における誤答分析（グループワーク）    | ○     | ○ |   |   |         |
| 8  | 数学   | 数学A   | 石塚  | 1-全     | 直感に惑わされる確率—家族でできる『モンティ・ホール問題』—    | ○     | ○ |   | ○ |         |
| 9  | 数学   | 数学A   | 青柳  | 1-全     | 直感に惑わされる確率—家族でできる『モンティ・ホール問題』—    | ○     | ○ |   | ○ |         |
| 10 | 数学   | 数学A   | 吉成  | 1-全     | 直感に惑わされる確率—家族でできる『モンティ・ホール問題』—    | ○     | ○ |   | ○ |         |
| 11 | 理科   | 化学    | 阿部  | 3-4     | 苛性ソーダ製造技術の転換に見る科学技術革新の背景          | ○     |   |   | ○ | 政経（長平）  |
| 12 | 理科   | 化学    | 加藤弘 | 2-4・5・6 | 対話生成AIを用いた問題演習                    |       | ○ |   | ○ |         |
| 13 | 理科   | 化学    | 丸岡  | 2-1・2・3 | 化学で見る制酸剤の種類と性質                    | ○     |   |   | ○ |         |
| 14 | 理科   | 化学    | 福田  | 3-2, 3  | 未習の測定方法によるデータを理論的に分析する            | ○     | ○ |   |   |         |
| 15 | 理科   | 物理基礎  | 川俣  | 1-4     | The Law of conservation of Energy |       | ○ | ○ |   | ECⅠ（宮崎） |
| 16 | 理科   | 物理    | 斎藤  | 3-1, 3  | コンデンサーの充放電と帰帰分析                   | ○     | ○ |   |   | 数Ⅲ（永井）  |
| 17 | 理科   | 物理    | 野沢  | 3-2, 4  | 物理における微分・積分の活用                    | ○     |   |   |   |         |
| 18 | 理科   | 生物    | 上野  | 1-4     | ホルモンの分泌と糖尿病の関係                    | ○     |   |   | ○ |         |
| 19 | 理科   | 生物基礎  | 宮下  | 1-3     | 適用免疫とエイズ                          | ○     |   | ○ |   | 保健（岸見）  |
| 20 | 保健体育 | 保健    | 岸見  | 1-3     | 適用免疫とエイズ                          | ○     |   | ○ |   | 生基（宮下）  |
| 21 | 芸術   | 美術Ⅰ   | 江連  | 1-3     | 全風景画のための構図を考える                    |       |   | ○ | ○ |         |
| 22 | 英語   | ECⅠ   | 宮崎  | 1-4     | The Law of conservation of Energy |       | ○ | ○ |   | 物基（川俣）  |

### 検証および課題

今年度の研究授業は、公開した研究授業が6（協働2を含む）、公開していない研究授業（授業実践）が11（協働2を含む）で、延べ22名の教員が実施した。さらに、栃木県高等学校教育課程研究協議「理数部会」での発表1名、栃木市教育研究発表会での発表3名、T<sup>3</sup>Japan(Teachers Teaching with Technology)での発表（講師）1名と、外部での発表にも積極的に取り組んだ。これらの実践は授業実践事例集の冊子『プラスワンの試み』として発行予定である。配布先は県内の高等学校88校の他、授業研究会参加校や視察校など関係のあったSSH校24校などで、300部印刷し成果の普及に努める。

ここ数年、教員の意識も積極的で、研究授業を行い、それを公開することに抵抗がなくなっているように感じる。教科横断の取り組みも増えており、今後も4つの資質・能力の育成を継続していきたい。

## 〔2〕授業研究会

**研究内容・方法** 12月20日（金）10：00～16：05 実施

■参加者 全国のSSH校等17校の教員延べ35名，管理機関等教育関係者4名，運営指導委員3名

■実施内容 ○各教科から8名が担当し，6つの分科会を設けた。

【数学】 信頼区間は本当に信頼できるのか？

【物理・英語コミュニケーションⅠ】 The Law of conservation of Energy

【生物・保健】 感染症について保健と生物の観点から理解を深める

【現代の国語】 同時代の流行歌の歌詞（宇多田ヒカル）の象徴性を読み深める

【化学】 対話型生成AIを用いた問題演習

【日本史】 みんなで論述問題の解答をつくろう

○午前と午後の間に全体会を実施し，玉川大学教職大学院教授久保田善彦先生より「科学メディアリテラシーの育成」というテーマで指導助言をいただくとともに，本校の授業カリキュラム開発の取り組みについても報告した。

■実施方法 分科会の流れは，研究授業，質疑応答・協議，まとめ・振り返りという構成であった。現地での研究授業を基本としながらオンラインでの参加も可能とした。

**検証および課題** 各分科会で設定した論点について，白熱した議論が交わされ，有意義な情報交換をすることができた。一方，オンラインでの参加も可能だったにも関わらず，参加者が昨年より減少した。授業参加者数延べ40名（令和5年度44名），全体会参加者数15名（令和5年度21名）。次年度の参加者の増加にむけて周知や実施形態の検討の必要性を感じた。特に，オンライン配信の音声について，一部聞き取れないといった音響機器の改善が必要と思われる参加者からのアンケート回答があり，次年度は改善する必要がある。

### （分科会概要）

■ 2年次 数学B 信頼区間は本当に信頼できるのか？～標本調査の信憑性～ 担当：吉村 剛直

**研究課題** A 科学的探究力を育成する取り組み

**仮 説** ①信頼区間を利用することで母集団の大きさをおおよそ推定することができる。

②信頼区間の考え方を利用して適切な標本の大きさを考察することができる。

**研究内容・方法**

（実施期日） 12月20日（金）第3校時

（対象） 2年2組（33名）

（教材・単元） 高等学校 数学B（数研出版） 第2章 統計的な推測

（割当時間） 1時間

（探究主題） 信頼区間の考え方を利用して標本から母集団の大きさを推定する

（授業展開） ①信頼区間の意味や信頼区間の求め方を確認する。

→手計算でも簡単に計算できる問題にする。

②信頼区間の考え方を利用して母集団の大きさを推定する。

→標本の大きさを小さめにして精度の低い例を見せ，問題点を発見させる。

③信頼区間の考え方を利用して母集団の大きさを推定するのに適切な標本の大きさを考察する。

→結論と根拠を班ごとに発表させ，最後に根拠の例を示して理解を深める。

このほか，計算時間の短縮の為，計算支援シートを配布し，電卓の使用を認める。

**評価の方法**

グループでの活動や発言等の観察，グループ発表，ワークシート

**検証・課題**

（1）検証

計算に要する時間を減らし，本質を考察する時間を確保する工夫として，基本事項の復習，計算支援シートの配布，グループ作業などは一定の効果があつたと考えるが，復習や例題に割く時間が多くなり，十分な時間が与えられなかった。しかし，何度も実験的な考察を繰り返しているグループや本質的な意見交換ができていたグループもいくつかあり，中には信頼区間の幅が最も大きくなる標本比率に着目できたグループがあつたことはよかったと思う。

（2）課題

母集団を知るために「どのくらいの標本の大きさが適当だと考えるか」という答のない問いに対し，論拠を明確にして結論を出させることは難しいと感じた。今回扱った教材は，科学的に理想的な値と，

運用上・社会通念上実現可能な値とは一定の乖離があることも伝えられる題材であったと考えるが、普段から理想的な条件でしか計算してこなかった生徒に対して、魚をたくさん捕まえるための人的・時間的・経済的影響や、生態系への影響など幅広いバックボーンを総合して判断させるという慣れない作業に少々困惑した生徒もいた。また、理論値 2000 匹前後の母集団に対して、1600 匹も捕まえる必要があるという結論の例が、標本調査として果たして適切なものだったかという反省もある。

## ■ 1 年次 物理基礎・英語コミュニケーション I 「The Law of conservation of Energy」

担当：川俣 友人・宮崎 美香

**研究課題** A 科学的探究力を育成する取り組み C 多様性理解力を育成する取り組み  
**仮説**

①英語で展開される実験理論の説明を聴く

英語で展開される物理の講義を聴き、その内容をもとに実験を行う。実験理論そのものは既習であり、直前の定期考査で出題した内容も含んでいる。2 種類の言語で科学的な講義を聴講することで、多様な表現の根本にある物理学的な概念の把握を促すことができる

②実験の考察を英会話・英作文によって行う

実験は理論値と結果が一致しないように設定してある。その原因について英語で考えを表現し、グループ内で議論し、議論の結果を英作文で表現する。実験という共通の話題を互いの意見を交換する動機づけにし、相互に英語での表現を繰り返すことで表現力が高まる。

### **研究内容・方法**

(実施期日) 12 月 18 日 (水) 第 3 校時 ALT による実験理論の講義  
12 月 20 日 (金) 第 3 校時 実験

(対象) 1 年 4 組 (38 名)

(割当時間) 2 時間

(教材・単元) 教科書『物理基礎』(数研出版) 単元 力学的エネルギーの保存  
ワークシート、スライド資料

(探究主題) 英語で展開される力学的エネルギー保存則の実験を通して、エネルギーの概念を形成するとともに英語を使った自己表現ができるようになる。

(授業展開)

12 月 18 日 (水) 第 3 校時 ALT による実験理論の講義

- ① 実験の目的、実験の方法を物理教員が日本語で説明。今回の実験はレール上でビー玉を転がし、床上の落下地点を予想的に命中させることを目的としている
- ② 実験の理論に登場する、基本的な科学用英語とそれを説明した英文をリンクする課題に取り組み、ペアワークで議論する (ALT)。
- ③ 実験理論を英語で説明 (ALT)。  
“Conservation of Dynamics Energy” and “Horizontal Projection”

12 月 20 日 (金) 第 3 校時 実験

- ① 実験理論をもとに、どのような計算式で落下地点が計算できるか、物理教員が英語で説明。
- ② 実験を行う。ビー玉の初期位置とテーブルの高さから落下地点を計算すると、実際の落下地点は計算よりかなり手前に落下する。
- ③ 実験結果が理論値とずれた原因と、その解決方法について、自分の考えを英語で表現する。  
“Consideration 1～3”
- ④ 考えられる生徒の回答として、空気抵抗や摩擦が予想される。そうではない理由を物理教員が英語で説明。運動エネルギーがどこかに発生しているというヒントを投げかけ、さらに議論させる。
- ⑤ 今回の実験で影響が大きいのは Rotational Energyであることを説明。
- ⑥ 今回の実験で学んだことを英語でまとめる。

### **評価の方法**

ワークシート、グループでの活動や発言等の観察

### **検証・課題**

(1) 検証

生徒たちは普段と違う英語・物理の授業ということで新鮮な気持ちで授業に取り組んでおり、反応は良好だった。物理の考察を英語で表現するという行為も初めてのことで、積極的に取り組んで

いた印象だった。ただ、想定よりも既習範囲の物理の内容を生徒が忘れており、基本的な公式もあやふやで英語での物理の授業どころではなかった点が残念だった。

また、エネルギーが減少した結果、ビー玉の回転エネルギーに変化したことの解説では、物理教員が口にする正確ではない英語を必死に聞き取り、内容を理解しようとする姿勢が見られた。物理現象を科学用語や公式の暗記で覚えようとするのではなく、現象そのものを理解しようと仕向けることができた。

## (2) 課題

授業プリントには自分の考えをまとめる構成になっており、プリントを用いた評価は英作文が中心になってしまった。生徒の物理現象の理解について、日本語での授業よりも効果的だったのかまでは評価ができておらず、プリントなどに感想を書かせる時間が取れるとなおよかったと思われる。

また今回英語での物理の授業を行ってみて、日本語以外で現象を説明することの有用性を強く実感した。例えばエネルギーの説明は日本語では「仕事をすることができる能力」だが英語では「the ability to do work」である。能力という表現よりも ability の方が「内在している可能性」というニュアンスがあって、エネルギーの考え方にじっくりくる気がする。ともすれば日本語の丸暗記になりがちな物理を苦手とする生徒にとって、言葉ではなく現象を把握するためには多言語のアプローチが有効である。今回のこの取り組みを一度で終わらせず、継続して評価をし、有用性を実証することが最大の課題だといえるだろう。

## ■ 1 年次 生物基礎 「感染症について保健と生物の観点から理解を深める」

担当：宮下 諒・岸 晃久

|      |                   |                   |
|------|-------------------|-------------------|
| 研究課題 | A 科学的探究力を育成する取り組み | C 多様性理解力を育成する取り組み |
| 仮説   |                   |                   |

- ① 感染症という保健の題材を、生物基礎の免疫の仕組みや応用と関連付けて学ぶことにより、興味関心が喚起されるとともに主体的な学びを促すことができる。
- ② 保健の授業で学ぶ身近な現象を科学的根拠で裏付け、生物基礎との関連性を強めることで、より深い学びへとつなげることができる。

### 研究内容・方法

(実施期日) 12月20日(金) 第3校時

(対象学年) 1年3組(38名)

(教材) 教科書、ワークシート

(割当時間) 1時間

(探究主題) 保健の「感染症」というテーマを軸に、生物基礎の免疫の仕組みや応用について様々な視点から捉えることで、身近な生命現象への興味関心を喚起するとともに、より深い学びにする。

### (授業展開)

- ① 感染症及び免疫の仕組みについて、既習事項を復習する。
- ② 新型コロナウイルスについて構造及びRNAワクチンについて学ぶとともにRNAの構造や役割について復習する。
- ③ インフルエンザについて構造や細胞内での動きについて学び理解を深める。ウイルスの型の多様化についてもDNAとRNAの性質に触れながら学ぶ。
- ④ HIVウイルスの構造について学び、細胞内での働き及び免疫機能に対する影響について復習する。
- ⑤ エイズの治療に関して、ウイルスの構造や働きに視点を置き、その治療法を検討し、発表する。
- ⑥ 現在の治療法について学び、エイズに対する正しい理解をする。
- ⑦ 感染症全般について振り返る。

### 評価の方法

ワークシート、グループでの活動や発言等の観察

### 検証・課題

#### (1) 検証

授業後に行ったアンケート結果では、「授業を通して感染症に対する理解が深まった」という問いに対しては、95%の生徒が肯定的な回答をした。医学や薬学の分野の進路を希望している生徒が複数いることや、インフルエンザなどの感染症が季節的に流行することもあり、この分野に関心をもっている生徒が多くいることから、実生活と関連した題材を扱うことは効果的であると考えられる。比較的身近な事象を取り扱っている保健という科目に対して、その事象の原因や根拠となる知識やプロセスを学

ぶ生物基礎を教科横断型の授業で取り組むことによって、生徒の関心を高められる可能性が得られた。また、問の最後に「H I Vウイルス感染症の治療法について考える」という課題に取り組んだ。十分な時間を取ることができなかったのは残念であったが、生徒はこの時間で学んだウイルスの構造や特徴、インフルエンザやコロナウイルスの予防方法などを生かして様々な解答を考えることができていた。先進技術が基礎知識に基づいた研究の先にあることが、より身近に感じることができたのではないだろうか。

## (2) 課題

50分の授業で扱うには内容が豊富すぎて、生徒が主体的に探究する時間が十分にとることができなかった。扱う内容の選定や活動内容についてよく吟味していく必要性を感じた。また、教科横断型授業という観点においては、どちらの教科を主に扱い授業を組み立てていくかなど、その構成についても事前により細かく設定していく必要があると感じた。今回の場合、「自分たちで考える感染症対策」と題して、生物学的なバックグラウンドを持たせながら考えていくなどの案も研究会で議論された。

## ■ 1年次 現代の国語「同時代の流行歌の歌詞の象徴性を読み深める」

担当：関口 弘毅

研究課題： C 多様性理解力を育成する取り組み D 創造的思考力を育成する取り組み

### 仮説

- ① 現代の流行歌の歌詞の象徴性の高い表現から、具体的な場面や関係性、意味を構築することができる。
- ② それぞれの妥当な解釈を交換・共有することで、それぞれの読みを深め、広げることができる。

### 研究内容・方法

(実施期日) 12月20日(金)第6校時

(対象クラス)：1年2組(38名)

(教材) ワークシート

(割当時間) 1時間

(研究主題) 現代の流行歌の歌詞の象徴性の高い表現から、具体的な場面や関係性を読み解き、根拠のある多様な解釈を学習者同士で共有し、読みを深め、広げる。

(授業展開)

- ① 歌詞の二人称で呼びかけられる人物「君」の属性、「僕」との関係性、場面設定について根拠をもとに具体的な読みを行う。
- ② 「僕」(語り手)が「君」に抱く「愛」とはどのようなものか、根拠をもとに具体的な読みを行う。
- ③ 歌詞の世界が1番から3番へと進むにつれて、「僕」にどのような心情の変化が生じているかを根拠をもとに読み取る。
- ④ なぜ多様な解釈が可能であるのか、虚構と現実の関係性について考える。

### 評価の方法

ワークシート(三段になっており、中段で初読の自身の意見、下段に話し合いを経た他者や変化した自己の意見の記入欄になっている。)での確認、グループでの活動や発言等の観察

### 検証・課題

#### (1) 検証

##### ○仮説①について

個々の生徒が別れの場面をそれぞれ具体化して表現できていた。また、別れを物語る抽象性・曖昧度の高い歌詞から、「薄化粧」「普段からメイクしない君」といった具体的な表現に注目し、「別れ」が死別(薄化粧⇒死化粧)を意味すること、「君」が大人の女性であること、といった物語の限定、確かな細部を見つけ出すことは多くのグループで出来ていた。語り手と「君」の関係性を考えたとき、繰り返される「愛しい人」というフレーズから、「愛」の定義を歌詞Ⅱ部から導き出すこと、「寂しみ」という言葉から継続性や内属性を読み取ることは授業者のワークシートの誘導こそあれ出来ていた。

##### ○仮説②について

ワークシートの中段と下段を見比べると、他者の意見やそれを踏まえた自己の意見の深化や拡大を経て、自己の読みが更新され、授業の中で他者の介在により学びの深まりが成立していることが見て取れる（ワークシートによる読みの変容の可視化と見取り）。

## （２）課題

一つは、今回の試みがまだ授業者の介入や方向付けを前提とした協働的な読みであることである。出来れば、課題設定や注意すべき語句の発見・選択も含めて生徒自身が行うというのが、真に主体的な学習者としては理想だと思われる。また逆に、教員が自身の考えを積極的に、根拠や思考のプロセスも含めて提示するというのも、読みを深める上では効果的ではないかという意見も授業後の検討会では見られた。その際は、授業者が教員の意見を絶対化しない、あくまで根拠や思考過程に注目する、といった構えを生徒に身につけさせた上で行う必要があるだろうと思われる。

## ■ ２年次 化学 「対話型生成ＡＩを用いた問題演習」

担当：加藤 弘通

**研究課題** B 情報実践能力を育成する取り組み D 創造的思考力を育成する取り組み  
**仮説**

- ① 対話型生成ＡＩを活用することで生徒の問題への意欲向上につながる。
- ② 対話型生成ＡＩを通して自身の考えや疑問点を表現することで協働的で深い学びへとつながることができる。

### 研究内容・方法

（実施期日） 12月20日（金）第6校時

（対象） 2年4・5・6組（40名）

（教材・単元）教科書、ワークシート、PC・化学反応とエネルギー

（割当時間） 1時間

（探究主題） 問題演習に対話型生成ＡＩを活用することで、情報実践力と思考力を育成する。

（授業展開）

- ① 化学反応と熱に関する基礎知識を確認する。
- ② 個人で問題に取り組む。
- ③ 班内で問題についての疑問点を共有する。
- ④ 対話型生成ＡＩに疑問を投げかける。
- ⑤ 問題について解答解説を班内で共有して作成する。
- ⑥ 対話型生成ＡＩで作成した類似問題を解く。
- ⑦ 問題演習の評価を行う。

### 評価の方法

ワークシート グループでの活動や発言等の観察

### 検証・課題

#### （１）検証

教材の問題は、事前に問題の単元は学習済みではあるが、生徒1人で解くには苦戦もしくは解くことが難しい問題であったと思われる。その中でわからない部分を書き出し、そのことについて対話型生成ＡＩに質問するという展開であった。しかし、一部の生徒にとってはわからない部分を言語化できなかったり、どのように対話型生成ＡＩに聞けばよいのか分からなかったりと戸惑っていた。対話型生成ＡＩは知ってはいたが、18歳未満で保護者の同意が必要ということが1つの理由としてあり、利用している生徒はほとんどいなかった。

生徒は対話型生成ＡＩが正確な答えを出していることに驚いていたが、生徒の振り返りの記述には、対話型生成ＡＩが出力する文章に具体的な例や別解が提示されるとよいという意見があった。また、家庭学習時に問題集の解説があまり理解できなかった時や記述が少なかった時に対話型生成ＡＩを活用したいという記述が多くみられた。

#### （２）課題

今回の対話型生成ＡＩは教員側の1台で利用したが、一人一台のタブレット端末で対話型生成ＡＩを活用し、質問した内容や提示された具体例をグループ内で共有するなど、各個人で使用し、それをもとにグループワークを進める展開がよりグループ内の対話が深まり深い学びにつながるとと思われる。

教材についても疑問が生じるレベルの入試問題を2つ選んだが、対話型生成ＡＩを活用する以前に、自力でチャレンジしたい生徒、まったく手が付けられない生徒が見られたため、問題のレベル設定に

課題があった。また、単元の性質上、図を作成して問題を理解する場面があり、このことに関して対話型生成AIは対応できていなかったため、内容をしっかりと教員が精査して生徒に提示する必要がある。

対話型生成AIに限らず、インターネット等を生徒が一人一台のタブレット端末を活用しながら深い学びが実現できるような授業展開を今後考えていきたい。

## ■ 2年次 日本史探究 「大学入試問題の解答をグループでつくろう」

担当：高野 友博

**研究課題** B 情報実践能力を育成する取り組み D 創造的思考力を育成する取り組み  
**仮 説**

- ① グループワークで他者の多様な考えに触れたり、自分の考えを表現したりする活動を通して、協働的で深い学びへとつなげることができる。
- ② 論述答案作成において、解答に必要な条件や「何のために」「どんなことをした」を生徒に明確にしていくことで、より優れた答案を作成することができる。

### 研究内容・方法

(実施期日) 12月20日(金) 第6校時

(対象) 2年2・3組(26名)

(教材) 教科書, 資料集, 一人一台のタブレット端末

(割当時間) 1時間

(探究主題) 幕藩体制の確立期の社会や支配体制について、兵農分離や近世村落社会、中世からの連続性などの観点から捉え、創造的に思考しようする力を育成する。

(授業展開)

- ① 本時の目標を確認する。

「グループで大阪大学の論述問題の解答をつくりあげよう。」

- ② 事前にTeams内に作成・提出した答案をグループメンバーで読み合う。
- ③ 一番評価できると思う解答をグループ内で選び、なぜその解答が評価できるのかをグループ内で話し合う。
- ④ 選んだ解答をグループ内でブラッシュアップする。
- ⑤ ブラッシュアップした解答を発表し、クラス内で共有する。
- ⑥ 自分の解答をブラッシュアップして、Teams内に提出する。

### 評価の方法

修正された解答文、グループでの活動や発言等の観察

### 検証・課題

#### (1) 検証

以下の本授業を展開する前の生徒A・Bの解答((1)・(3))と授業の後の解答((2)・(4))である。

授業後の研究協議の中で、本授業を見学された2年2・3組の地理を担当されている本校教諭の話の中に「生徒がいつもより能動的に熱心に授業を受けている。」という話があった。また、他グループの発表を聞いて、領主の百姓支配が自治に頼るだけでなく、法規制を行って支配したことも、解答に盛り込むことができた(下線部③)。本校は課題研究の時間に議論することが多いということもあると思うが、話し合ったり議論し合ったりすることが好きである(もしくは慣れている)。そのような雰囲気の中から、以下の解答の変化のような、協働的で深い学びの結果が見られたと考えられる。

次に、教師の支援について考える。学習問題「領主の百姓支配について、述べなさい。」という漠然とした問いに対して、学習活動の最初の方では、生徒はどのような解答が良い解答なのか、話し合いが停滞していた。そこで、問題文の条件の部分「村の役割」について投げかけた。「領主にとって、村は何のためにあるのか。」を問いかけることによって、話し合いが動き出した。話し合い活動後に、下線部①・⑤のように、領主にとっての村の存在意義を解答に盛り込むことができた。また、授業前から解答に「村請制」や「自治」という言葉で表現することはできていたが、「領主が百姓を支配する手段として、「村の自治」がでてくるのか」という教師の投げかけによって、豊臣政権時代の兵農分離が始まりで江戸時代の農村社会があることを考え、解答を昇華できた(下線部②・④)。必要に応じて、上記のように「何のために」「どんなことをした」を生徒に明確にしていくことで、より優れた答案を作成することができる。

生徒A（1）

近世の社会構成には村と百姓が大きくかかわっており農業生産の上に成り立つ幕藩体制にとって重要な基盤となった。豊臣政権は太閤検地や村切で村を直接把握した。村では名主、組頭、百姓代によって構成される村方三役を中心とする本百姓によってさまざまな仕事が自治的に行われた。村請制と五人組によって連帯責任を負わせ、本途物成を中心とする小物成、国役などの様々な税を納めさせた。

生徒A（2）

農業生産の上に成り立つ幕藩体制にとって①村とその年貢は重要な基盤となった。②兵農分離によって武士が城下町にいたので村では名主、組頭、百姓代によって構成される村方三役を中心とする本百姓によってさまざまな仕事が自治的に行われた。年貢を村で一斉納入する村請制と5軒の家が一まとまりになる五人組によって連帯責任を負わせ、本途物成を中心とする様々な税を納めさせた。③加えて幕府は田畑勝手作の禁などの法令で農業に専念させた。

生徒B（3）

領主は年貢を完納させるために、村という集落と田畑や野・山・浜を含む領域をもつ小社会を、村全体の責任で年貢を納入する制度である村請制や、5軒の家が1組になって年貢の納入や犯罪の防止に連帯責任を負わせる制度である五人組などで制限した。その見返りとして、村は百姓たちで決めた、違反した場合は村八分となる村法のもとに自治的な運営が認められる組織で、百姓の小経営と暮らしを支える役割をもった。

生徒B（4）

④兵農分離により城下町にいる領主は百姓の直接支配ができなくなった。そのため幕府、⑤藩の財政基盤である村に年貢を完納させるために、村全体の責任で年貢を一括納入する制度である村請制や、年貢の納入や犯罪の防止のために連帯責任を負わせる五人組などで制限した。その見返りとして、村は百姓たちで決めた村法のもとに自治的な運営が認められる組織で、百姓の経営と暮らしを支える役割をもった。また自治による村運営を中心となった本百姓を通して領主は百姓を間接的に支配した。

（2）課題

- ・単位数の関係で、時間的な制約もあるので、今回のような授業展開は単元のまとめで「単元を貫く問い」を設定して行うのが適切だと感じた。
- ・一人一台のタブレット端末を用いた Teams を使用して授業を展開したが、校内 Wi-Fi の環境整備の影響を考えると、クラス単位（40 人授業）で行うのは難しいと感じた。

【3】カリキュラム開発

第Ⅱ期までのSSH事業における取り組みを評価し、第Ⅲ期の新たな教育課程においては、以下の選択科目を学校設定科目として設置する。2年次生に希望調査を実施し、文系・理系を問わず理数系の科目を履修することにより、幅広い教養と科学的思考力の育成に資するカリキュラムとする。

【設置選択科目】

- （ア）数学科
  - ・解析学概論（2単位、3年次生対象）・線形代数学概論（2単位、3年次生対象）
  - ・教養数学（2単位、3年次生対象）
- （イ）理科
  - ・物理化学概論（2単位、3年次生対象）・先進生物学概論（2単位、3年次生対象）
  - ・理論物理概論（2単位、3年次生対象）・科学論文精読（2単位、3年次生対象）
  - ・教養物理（2単位、3年次生対象）・教養化学（2単位、3年次生対象）

- ・教養生物（2単位，3年次生対象）
- （ウ）英語科 ・学術英語（3単位，3年次生対象）

令和6年度の実施例としては理科「科学論文精読」（選択者13名）がある。物理・化学・生物の教員が連携して展開した。生徒は一人一台のタブレット端末を用いて，毎時間英文の読解（個人→グループ→相談して端末に入力）を行い，その後教員からの関連する科学的事項の解説や実験，新たな問題の提示を行った。授業で扱った題材は次の通りである。

- ・（物理）「CARbon Wonderland」グラフェンに関するテーマ
- ・（宇宙）「Black Hole Blowback」ブラックホールに関するテーマ
- ・（宇宙）「Planets We Could Call Home」スーパーアースに関するテーマ
- ・（生命科学）「Peacekeepers of the Immune System」制御性T細胞に関するテーマ
- ・（医学・医療）「The Price of Silent Mutations」DNAに関するテーマ
- ・（テクノロジー）「Rulers of Light」光に関するテーマ

この他，数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとする態度，粘り強く考え数学的な論拠に基づいて判断しようとする態度，問題解決の過程を振り返って考察を深めたり，評価・改善したりしようとする態度や創造性の基礎を養うこと等を目指す「教養数学」や，科学系学術雑誌の記事や検索システムを用いて得られた学術論文に触れ，専門的な語彙や表現等の知識を身につける等を目指す「学術英語」など，各科目で授業実施に向けてより効果的な学びにつながる題材や論文等の準備を進めていく。

#### 〔4〕先進校視察

##### ◆豊島岡女子学園高等学校 Academic Day 1st（SSH中間成果発表会）

- 1 日時 令和6年9月14日（土）
- 2 訪問者 石塚 学
- 3 訪問校の概要
  - （1）沿革 創立 明治25(1892)年
  - （2）学科構成等 中学校18クラス，高校22クラス ※ 女子校
  - （3）進路実績 昨年度：東大26(22)，国公立大121(92)  
慶応大93(74)，早稲田大126(106) （ ）内は新卒
  - （4）SSH関係
    - 第Ⅰ期(2018年度～2022年度)  
科学的思考力で人類が抱える問題解決に貢献できる女性の育成  
「志力を持って未来を創る女性」～志力 志に向け自らの役割を自覚し実現する力～
    - 第Ⅱ期(2023年度～2027年度)  
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  
「志力を持って未来を創る女性」
- 4 日程・内容
  - （1）口頭発表とポスター発表
    - ・高校生のSSH課題探究（2年生は1人1研究，1年生はグループで研究）の中間発表を中心に，中学生の希望者が取り組む探究Basicや夏休みの探究型宿泊研修や海外研修の報告，海外の研修生の発表等があった。
    - ・40分の4つの時間で，400件以上の発表があった。
  - （2）学校見学会
    - ・小学生と保護者向けに，同時並行で行われていた。
    - ・各グループ10人程度で，生徒が図書館や発表会場等を案内していた。
- 5 研究大会に参加して  
これから社会で活躍する女性を育てるという思いが大いに伝わってきた。中高一貫校の全生徒が，これらの探究活動を通して成長していく姿がよく表れていた。

##### ◆東京学芸大学付属高等学校 公開教育研究大会

- 1 日時 令和6年11月30日（土）
- 2 訪問者 石塚 学 永井 寿恵子
- 3 訪問校の概要
  - （1）沿革 昭和29年開校
  - （2）学科構成等 普通科 各学年8クラス

- (3) 進路実績 昨年度：東大 21 名 (13)，京大 5 名 (1)，東工大 9 名 (6)，一橋大 5 名 (2)，  
医学科 63 名 (20) ※ ( ) 内は新卒

(4) S S H 関係

①次世代人材のための教科融合・教科連携での授業開発

教科連携による探究活動を軸としたカリキュラムの実現，教科連携の教材開発，教科融合科目「SSH 地球科学」の開設，教員研修の整備

②S S H 探究基礎・S S H 探究・発展S S H

- ・S S H 探究基礎 (1 年次) … 探究活動の基礎資質を育成
- ・S S H 探究 (2 年次) … 社会問題ベース 225 名 (グループ 57 件，個人 12)  
学術ベース 90 名 (高度な個人研究が中心)
- ・発展S S H 探究 (3 年次) … 5 名 (物理 1，化学 1，生物 2，地学 1) 第 68 回日本学生科学賞東京都大会優秀賞など

③タイ王国・P C S H S C R 交流・海外交流

タイの高校との交流による国際教育，国際共同研究プロジェクト，国際オリンピック参加

④S S H 特別授業

- ・無重力実験講座…自由落下による微小重力実験，大学・企業等との外部連携
- ・世田谷ワークショップ…生徒が講師となり，小学生に科学実験講座・実習ワークショップ
- ・あすらぼ…マイクロプラスチックの空間分布・時間分布
- ・D X 実践ラボ…実社会のデータを使ったD X 探究と実践的な問題開発 (工学院大学との連携)

4 日程・内容

(1) 全体会

(2) 公開授業 I，公開授業 II

①地理総合・地学基礎 (1 年 F 組)

「ジオパーク (G P) を通して考える地理・地学を学ぶ意味」～「S S H 地球科学」の実施に向けて～

- ・各班で考えた G P についての提案をパワーポイントでプレゼン→代表班の発表→相互評価
- ・評価基準のポイント … 地理・地学の授業内容と絡めて紹介，各班が選んだ G P の課題と対応策を根拠となる資料を用いて客観的に，他者をワクワクさせるアイデア，地域振興に貢献できそうな提案
- ・発表例「綺麗な景色を巡るツアーの計画」「宿泊できる G P」「G P の観光地化」

②古典探究・芸術 (1 年 A・B 組)

『源氏物語』『光源氏誕生』

古典探究：2 クラスで同じ単元の内容を別々の担当者が授業を行う。それぞれ生徒に適切な問いかけを行い，話し合いを行いながら進めていた。

音楽 II：平安時代の音楽 (雅楽や今様) について説明後，生徒とともに実際に歌う内容の授業であった。

美術 II：国宝「源氏物語絵巻」について徳川美術館の学芸員の説明を YouTube で視聴し，いろいろな視点から鑑賞していた。

③数学 I・現代の国語 (1 年 H 組)

「数学で使われる論理と日本語としての論理」

- ・事前アンケート (フォーム) の結果からスタート「数学と現代文の共通性・相違性など」
- ・集合 A について「①プゴスボ」「②ゼチゲド」「③最小プゴスボ」「④最大ゼチゲド」を定義→この定義を理解するための問いと 4 つの名称に代わる最も適切な名称をグループ討議
- ・発表例「①下限，天，大海」「②上限，地下」「③最大値，天井，井の中の蛙」「④最小値，床」

(3) 研究協議会 I

①「S S H 地球科学」の持つ教科融合の可能性授業について

- ・公開授業の振り返りと参加者との意見交換
- ・「S S H 地球科学」のカリキュラムについて，地理の立場から中村康子准教授 (東京学芸大)，地学の立場から川村教一教授 (兵庫県立大学院)

②文学作品を通した教科間連携 ～芸術・古典・歴史の視点を取り入れた授業～

『源氏物語』を鑑賞するにあたり，時代背景，文学・芸術からの視点，さらに後世への影響等の要素を取り入れた授業となるよう，教科内・教科間の話し合いや工夫した点等について，活

発な意見交換が行われた。

(4) 研究協議会Ⅱ「教科・科目間連携の数学科の試み（具体例）」

- ・数学A×現代文「三段論法（演繹）」：3年生対象4人1グループで実施

「以下の①と②から③を導くことができるか」…生徒は文章で説明、記号化はほとんどなし。

例 ①タコは8本足である ②ミズダコはタコである ③したがってミズダコは8本足である  
→ ① $T \Rightarrow H$  ② $M \Rightarrow T$  ③ $M \Rightarrow T \Rightarrow H$  記号化で整理すると、複雑な構造を簡単にできる。

- ・数学C「平面上の曲線」×現代文「新しい地図を描け」：3学期に実施予定

現代文で整理した「事象を複数の視点で見る」という考え方を活用する具体例として、GeoGebra を利用し、離心率  $e$  の値を変化させて、「放物線・楕円・双曲線の関係」を包絡線・光の反射・円錐曲線等、複数の視点で主体的に考察する。

5 研究大会に参加して

地理と地学、数学と現代文の授業を見学したが、どちらもキーワードは「根拠を明らかにする」「自分ごととして考える」授業であった。地理と地学の授業ではジオパークに全く興味のない人をいかに巻き込むことができるかが生徒の視点でよく考えられた発表で、認知度やリピート率が低い理由などもデータを用いて分析できていた。数学と現代文の授業では4つの聞きなれない名称が数学的に定義され、その意味から別な名称を考えてグループごとに発表していたが、「最小プゴスボ」を「井の中の蛙」とした理由として、井戸の中で考えると蛙は大海（プゴスボ）までは出られないが、その中では一番威張っているから最大値と同じ概念であると捉えていた。あらゆる事象を自分事として考え、明確に根拠を伝える力が育まれていると感じた。

この公開授業を行うにあたり、月1回合計6回校内での全体打ち合わせを実施している。本校でも教科融合・連携は行われてはいるが、複数の教科で組織的に実施されているのではなく、個人が主体となっているのが現状である。担当者が変わっても実施できるように、組織的に教科内・教科間での話し合いを頻繁に行い、受験のためにやらせる勉強ではなく、知的好奇心を刺激するワクワクするような教養溢れる授業を心掛けたいものである。

◆学校法人市川学園市川中学校・高等学校 授業研究会参加報告書

1 訪問日 令和6年11月30日（土）

2 訪問者 英語科 加藤正雄

3 訪問校の概要

(1)沿革 1936年創立。私立中高一貫校。2024年SSH第Ⅳ期指定

(2)学科構成

中学校：各年次1クラス40人8クラス、高校：各年次1クラス40人11クラス

高等学校：2年次より文理に分かれる。特にコース分けはなし。

(3)進路実績 毎年東大合格者を20人以上輩出している。学校規模で比較すると国公立大学への進学者はやや少ないが、進学先は超難関大学ばかりである。

(4)その他 建学の精神

一、人間は各々個性・持ち味をもつ「独自無双の人間観」

一、一人ひとりをよく見て特色を伸ばす「なずな教育」

一、自ら学び考え生涯学び続ける「第三教育」の力

4 SSH関連情報

(1)研究開発課題 『学際的な学び』とは何か

(2)SSH授業のアウトライン

ア. 第Ⅳ期の研究開発課題

「自立的に取り組みつつ、幅広い視野を備え、新しい領域を切り開く生徒の育成」

イ. これまで開発してきた科学技術人材育成プログラムを「市川モデル」として地域に発信し、地域の科学技術教育の発展を促す。

ウ. 課題研究は文理選択決定後、高校1年次の12月から始まる。学年集会で課題研究の進め方を学び、教員との面談で研究テーマ設定に向けて自分の興味を掘り下げる。高校2年次より「市川サイエンス」（5、6限）という授業で課題研究を本格的に始める。

エ. 「市川サイエンス」は基本2クラス合同で行う。「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」「情報」の5つの分野に分かれ、それぞれ専門の教員の指導を受けながら研究を進める。人数の多い分野については2、3人の教員が指導に当たり、一人の教員が指導する生徒は多くて10名程度である。また、生徒数が多いため、週に4回（月火水金）授業があり、生徒はいずれかの曜日に「市川サイエンス」を行う。物理選択者が一番多い。

オ. 高校の教育課程の中に「構造読解ⅠⅡ」（国語）, 「地理A L」, 「プレゼンテーション英語ⅠⅡ」という特徴的な科目がある。

カ. 校内での発表の機会は3回ある。（6月構想, 11月中旬, 3月年度末まとめ）

### (3) 授業研究会の日程詳細

9:30 受付 12:25~13:10 昼休み

10:00~10:25 開会式 13:10~13:40 分科会①

10:35~11:25 公開授業①（3時間目） 13:50~14:20 分科会②

11:35~12:25 公開授業②（4時間目） 14:30~16:00 基調講演: 京都大学 宮野 先生

### (4) 特筆すべき事項

① 施設・設備・図書館の充実

② タブレットでの授業の実施

### 5 研究大会に参加して

国語の授業を参観したが, 年間を通して読書を推進し, 自分で物語を書く活動をしている。科学的探究も, 論理的に考え, 実施し, まとめることが必要で, それには国語力が大切であるのは自明である。また, 学校全体で図書館教育に力を入れているのは大変参考になった。上記建学の精神にもあるように, 自学自習や生涯教育の重要性を掲げているのは, 大変良いことだと感じた。

設備面での充実はもちろんだが, 物理・化学・生物各科の実験室と研究室（職員室）が複数室, 隣同士で並んでいるのは, とても良いと感じた。科ごとに別々になっているとはいえ, 同じ棟の近くにあるので, 教科横断的な活動や, 教師同士の連携もしやすいであろうと感じた。

この研究大会に参加し, 以下の5つの重要性を改めて認識させられた。本校SSH活動の更なる発展に役立てられればと思う。

① 施設・設備の充実 ② 3年間を通したSSHカリキュラムの確立

③ 学校全体での取り組みの徹底 ④ 定期的な学校全体での話し合いの必要性

⑤ 学校の活動の外部への発信

### ◆筑波大学附属駒場中・高等学校 数学科だけによる課題研究オープン 数学ポスターセッション

1 日時 令和7年1月25日（土）

2 訪問者 石塚 学

#### 3 訪問校の概要

(1) 沿革 1947年 東京農業教育専門学校附属中学校として開校

1978年 筑波大学附属駒場中学校・高等学校と改称

(2) 学科構成等 中学校 1学年3学級・定員約120名（全員が高校へ連絡進学）

高等学校 1学年4学級・定員約160名 ※ 男子校

(3) 進路実績 昨年度: 東大 新卒 69 既卒 21 計 90

医学科 新卒 19 既卒 7 計 26（含む東大理Ⅲ 新卒 7 既卒 1）

#### (4) SSH関係

##### ① 研究開発課題

令和6年度 基礎枠 認定枠

国際社会に貢献する科学者・技術者の育成をめざした探究型学習システムの構築と教材開発

##### ② SSH事業のアウトライン

国際社会で活躍するグローバル・サイエンティストの育成を念頭に, 探究型学習教材と学習プログラムを開発・実践し, その成果を検証して理数系人材育成に効果的な学習システムを構築し, さらに中等教育現場への発信と共有をめざす。

### 4 日程・内容

#### (1) ポスターセッション

※ 17名を4グループに分けて発表

・グループ A・B 発表

・グループ C・D 発表

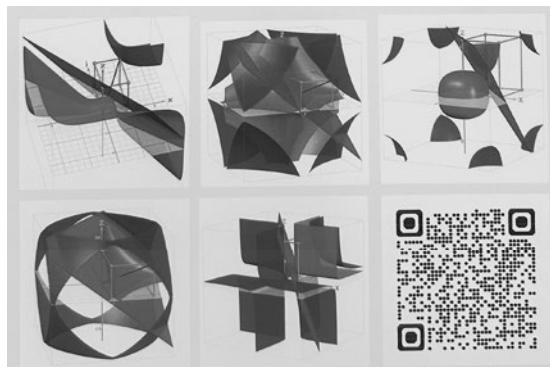
・グループ A・C 発表

・グループ B・D 発表

※ 主な作品

アポロニウスの円の三次元拡張

九点円の三次元への拡張



n 次元アステロイド

n 進カブレカ変換に現れるループの個数について

n 次元における球の最密充填率の上限と下限の考察

モーゼ効果を応用した電磁場の応力テンソルの理論の検証

## (2) 情報交換

### 5 研究大会に参加して

レベルが違う。授業で習ったことを発展させるとどうなるか、自分で考察し、いろいろ調べて、ある程度まとまった形までもっていつている。膨大な計算後の結論のみがポスターに書かれているが、教員でも圧倒される。中学生も見学し、高校生と意見交換をしている。マスフェスタ（大手前高校）に参加した生徒も発表しており、普段から全国レベルの環境に身を置くことのメリットは大きい。この経験を本校生にどのようにフィードバックするか、十分検討し取り組まなければならない。

## ③-3 先進的な科学系課外活動

### 〔1〕SSHクラブ

**仮説** 「課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」における探究活動はその性格上、個人が1年ほどかけて行う取り組みとなる。一方、SSHクラブの生徒研究は年度をまたぎ、先輩から後輩へと取り組みが受け継がれる。高校生が研究を行う意義の一つである「思考力の醸成」は、様々なファクターが寄与して成し得るが、そのファクターの一つである「レベルの高い研究を行う」は「課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」での実現は見込めない。SSHクラブの活動は上記のような背景から運用され、運用形態は従前の部活動を踏襲する。教員主導が強化されればされるほどその成果は華々しくなり、外部からも高評価が得られる。しかし、教員主導型の指導体制は生徒の諸能力の醸成を阻害する可能性をはらみ、教員の負担増にも繋がる。高校生が研究を通して学ぶことは多く、このような活動の持続可能性を高めていくことは必須である。今回、日々の研究活動から外部での発表までを通し、その内容と生徒の成長と教員の関わりの関連性を見出すことで、適切な指導のあり方が明らかとなる。

具体的には生徒たちの興味・関心を出発点にした研究テーマを設定し、計画、準備、実験を行う。これらの過程を経て仮説とその検証方法、考察、結果等をまとめ、発表・表現することで、科学的に問題を解決する能力、プレゼンテーション能力を身に付けることができる。さらに、校内で研究の進捗状況を報告し合うSSHクラブ全体の報告会を定期的の実施するとともに、各種発表大会への参加をコンペ形式で選抜することによって、互いに評価し、刺激し合い、科学的素養をより伸ばすことができる。

さらに、校内発表会などの学校行事においてSSHクラブ生が主導するよう促し、学校の代表として活動させることでクラブ生以外の生徒に対する模範となり、科学的に研究に取り組む姿勢を学校全体として涵養できる。

また、積極的に科学的な知識とその活用を競う大会、他校でのSSH研究発表大会や学会などのプロの研究者が集まる場に参加させることによって、科学的素養を飛躍的に向上させつつ、各研究グループの科学的な経験値の蓄積に繋げることができる。

**研究内容・方法** 現在、従来からあった物理・化学・生物・数学の4班に加えて、昨年度生徒の希望により発足した人文科学班と情報科学班、およびマレーシアとの国際交流に向けた国際的な研究を行う国際研究班の7班で構成されている。各班・グループで生徒が設定したテーマに関して研究活動を進め、各種学会など外部の発表に参加している。活動の時間は主に放課後の時間を利用し、生徒が主体となってすべての研究活動を進められている。研究成果は各種外部発表の場で発表し、いただいた意見をもとに研究方針を検討・吟味し、さらなる研究につなげる。

また、クラブごとの活動の他に、定期的にSSHクラブ全体会を実施する。SSH生徒研究発表会などの学校代表を選出する際の代表選考会や、月例の活動報告会を行っている。報告内容をTeamsで共有したり、ループリックによる評価を導入したりして意見交換や質疑応答が活発に行われるよう工夫をしている。

**検証と課題** 昨年は3回しか開催できなかったSSHクラブ定例会を、今年度は下記の7回行い、進捗状況の報告や各種発表会のリハーサルなどを行わせた。毎月何らかの形で発表を行うことで活動を活性化させる一助となった。

また、今年度の新しい取り組みとして、栃木女子高の科学部と合同で全国発表のリハーサルを行った。本校は物理部のSSH生徒研究発表会（神戸）でのポスター発表、栃木女子高は全国高校総文祭

(岐阜)でのスライド発表の練習を行った。会場は栃木女子高にて行い、栃高生は代表生徒7名が参加。ほかの生徒はオンラインで発表を視聴した。音声トラブルなど課題は残ったが、お互いの研究を共有することで、研究のモチベーションの向上につながった。

#### <令和6年度SSHクラブ定例会>

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| 4/26 (金)  | SSH生徒研究発表会(神戸)に学校代表として参加する班の選考会 |
| 5/ 2 (木)  | 選考会の結果発表, 新SSHクラブ長選出            |
| 7/ 5 (金)  | 研究の進捗状況報告                       |
| 7/16 (火)  | 栃木女子高にて全国研究発表の合同リハーサル           |
| 9/13 (金)  | 研究成果発表会(本校実施)にて全体発表する班の選考会      |
| 10/ 4 (金) | 研究の進捗状況報告                       |
| 12/13 (金) | 国際研究班による研究発表リハーサル               |

今年度の課題研究Ⅱにおいて、ゼミ代表研究が48本選出されたが、そのうち11本がSSHクラブに所属している生徒の研究であった。研究テーマの設定はもちろん、研究の手法や表現のわかりやすさなどが適切であったことがうかがえる。また自らの研究発表だけでなく、研究成果発表会においてSSHクラブの生徒が積極的に質問をして、他生徒の研究発表をより良いものに行っている場面も多々見られた。なお、SSHクラブ所属生徒数は令和6年度69名(所属班の延べ人数は81名)、令和5年度58名(所属班の延べ人数は62名)と増加傾向である。今後もクラブ員が課題研究の授業において、一般生徒を引っ張る存在になるよう活動を活性化させていく。

今年度の各班の外部発表の状況は以下の通りである。それぞれの発表は校内発表に反映され、質問や指摘を受けてブラッシュアップされた研究はさらに校内に還元される、というサイクルを構築し、栃高の研究の質を上げるように仕向けている。

#### <外部発表実施状況>

| 班   | 外部での発表                                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 物理班 | 日本学生科学賞栃木県大会(優秀賞), スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(神戸), 大田原高校SSH研究発表大会, 日本金属学会高校生ポスターセッション           |
| 化学班 | 日本学生科学賞栃木県大会(優良賞), 栃高文連自然科学部会研究発表会(優秀賞), 栃木県STEAM教育推進事業「わたしたちの探究フォーラム-“ワクワク”をカタチに!-」, 化学工学会 |
| 生物班 | 栃高文連自然科学部会研究発表会(優秀賞:ゴキブリグループ, 奨励賞:ザリガニグループ)                                                 |
| 数学班 | マスフェスタ(大阪府立大手前高等学校), 数学オリンピック                                                               |

以下に各班が今年度取り組んで来た研究内容・活動の様子を担当教員の視点から記す。

#### 【物理班】

**仮 説** SSHクラブ物理班は現在「缶サット」を共通のテーマとして、年次ごとにチームを結成し、それぞれの研究課題を設定し、活動している。缶サットとは和歌山大学が主催する「宇宙甲子園缶サット部門」という競技会のことであり、飲料水350ml缶のサイズに納まる機体を作製し、それをロケットに搭載、打ち上げ・降下ののち機体を動かす。機体の目的や動かし方には制限がなく、機体の完成度やその科学的な意義、そこに至る思考などが評価される競技である。

缶サットの作成を通して生徒自身が機体や装置の作製、プログラミングを自ら行うだけでなく、ミッション自体も自分たちで設定することで、発想することの大切さ、物作りの難しさと楽しさを体験し、科学へのさらなる興味・関心が高まる。

**内 容** 令和6年度の研究テーマは下記の通りである。

- ①3年次生チーム「ARマーカを用いた面積測定」
- ②2年次生チーム「ARマーカを用いた自動追従システムの作成」
- ③1年次生チーム「カメラ画像を用いた地形測定システム(仮)」

3年次生の研究テーマ「ARマーカを用いた面積測定」は、ロケットによって打ち上げられたカメラモジュールがパラシュートで降下時、地上に設置したARマーカを撮影し、カメラモジュールの位置と姿勢を計算する。同時にARマーカ付近におかれたシートを撮影し、位置姿勢のデータをもとに地上に設置したシートの面積を計算するというシステムである。現在ドローンや航空機で行わ

れている緑地面積測定に代わる安価な新しい手法になりうると考えている。

2年次生の研究テーマは3年次生の研究で構築されたARマーカーを用いた位置姿勢推定のプログラムと、昨年度3年次生の研究テーマである「自動追従システム」をハイブリッドしたものである。昨年度の研究は、ロケットから先行機と追従機の2機のモジュールを降下させ、あらかじめルートをプログラムしておいた先行機の後を追従機が自動で追尾するシステムを構築したものである。昨年度3年次生はカメラの画像解析をもとにルートを計算する手法だったが、これにARマーカーによる位置姿勢推定を流用し、より安価で汎用可能な追従システムの構築を目指している。

**検 証** 各チームの研究は下記の外部発表を行っている。

①3年次生チーム「ARマーカーを用いた面積測定」

- ・8/7～8/8 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
- ・10/3 第68回日本学生科学賞栃木県大会（優秀賞）

②2年次生チーム「ARマーカーを用いた自動追従システムの作成」

- ・1/28 栃木県立大田原高等学校 令和6年度SSH課題研究成果発表会
- ・3/8 日本金属学会 2025年春季大会高校生ポスターセッション

独自性にこだわりすぎず、先輩の研究テーマを継続し、発展させることも重要であることを指導している。また缶サットの研究の特徴として、ルールが特殊であるため、ほかの研究発表の場面では条件の説明に多くの時間や紙面を割かないと主旨が説明できないという問題がある。内容が専門的になりすぎるため評価されにくいこともあり得るため、今後は缶サットにこだわらず、自由な発想で研究テーマを模索することも必要である。

**【化学班】**

**仮 説** ・生徒の興味関心に基づくテーマの研究に、継続的に取り組むことで、化学的な見方・考え方を育成することができる。

・外部コンテストへの応募や学会での発表を行うことで、研究への意欲の高まり発表技術（資料や態度）も向上する。

・化学分野の複数の研究テーマグループが存在することで、互いに切磋琢磨し合うことでそれぞれの研究が進み内容も深化する。

**研究内容・方法** 現在活動中の研究グループは金属表面積グループ、電気分解グループ、大谷石吸着剤グループの3つがあり、各グループの活動内容として以下のようなものがある。

（1）金属表面積グループ（金属表面の表面積変化に着目し継続研究を行っている）

○日々の研究活動

基本的な活動は木曜日と金曜日の放課後とするが、必要に応じこれ以外にも実施した。1回の実験に2～4時間、1回の測定に4時間程度の時間を要する。残りの時間はデータの処理や考察、発表資料の準備、あるいは金属に関する勉強会に使う。一回の実験で約3万円の費用がかかるため年間の実験回数は3回程度になることを考えると年間の活動量としては適切であると言える。指導者は基礎知識の教授、文献の紹介、議論への参加を基本業務とする。実験資材の準備や測定機材を所有する民間企業との調整業務も指導者の役割である。化学反応後の金属の表面積の測定という特殊性から専門の機材を所有する民間企業と生徒のやりとりも発生する。地域連携という観点からも得るものは多い。

○外部発表

①第68回日本学生科学賞栃木県大会

金属表面積グループの研究は7年目になるが、特に今年度の研究内容を出展し、優良賞に選ばれ、悔しさと共に生徒達は刺激を得た。

②日本金属学会

9月にオンラインで開催された日本金属学会に高校生発表の部で参加した。昨年同様オンラインによるスライド発表となった。発表時間中は、多くの大学の先生方から質問をいただいた。参加後の振り返りでは、次の計画に向けての話し合いや質問の共有などが活発に行われ、本イベントを通して生徒の主体性や、発表スキル、批判的思考力等の醸成を測ることができた。総じて、学会への参加は、費用対効果の高い活動であると結論づける。

③第6回栃木県高等学校文化連盟自然科学部会研究発表会

今年度初めて参加した。学会発表同様に審査員と質疑応答が時間をかけて行われるため、生徒はその場で補足や考えを述べることで、発表スキルの向上や研究に対するさらに深い理解へとつながった。結果は、残念ながら全国出場とはならず優秀賞であった。

④栃木県STEAM教育推進事業「わたしたちの探究フォーラム-“ワクワク”をカタチに!-」

今年初めて開催された栃木県主催の探究発表会であった。SSHクラブを代表して参加しポスター発表を行ってきた。県内の他校生が多く参加する会であり、普段あまり交流の無い県内他校生と質疑応答や互いの研究について会話する機会に恵まれた。他校の様々な研究テーマの発表を聞いて刺激を受けたようである。

⑤日本化学工学会への参加（3月8日（土）予定）※執筆は2月上旬時点

今年度もオンラインでの3月に開催され、参加予定。金属の電位変化と表面積の測定結果などの新たな結果を加えて、発表に臨む。他校の発表を聴き、大学の先生方や大学生、同じ高校生から質問を受けることで、金属学会同様、準備から発表、振り返りまで生徒が非常に成長することができる機会である。外部での発表は生徒を成長させる大きな機会であると考ええる。

表面積グループでは今年度新たに2つの発表会に参加し、外部発表の機会を増やすことができた。

（2）電気分解グループ

○日々の研究活動

班員3名の都合がつく日に、不定期ではあるが活動を行っている。1回の電気分解を1時間程度行っているの、平日は1～2回の実験となっている。様々な電解質水溶液を試したり、容器内を陽イオン交換膜や、陰イオン交換膜で隔てて行うなど、試行錯誤しながら研究を続けている。興味深いデータは得られているものの、現時点では外部発表できるような成果は出ていない。生徒は前向きに取り組む姿勢を見せ、自分なりの解釈もすることができているので、次年度の外部発表を目標として活動を進めている。

（3）大谷石吸着剤グループ

○日々の研究活動

令和6年10月に発足した、1年次生4名から成る新しい探究テーマグループである。栃木県ならではの研究テーマを話し合い、過去の足尾銅山鉱毒事件や栃木県で産出される大谷石をヒントに、大谷石の粉末が様々な金属イオンや分子を吸着することから、銅（Ⅱ）イオンの吸着について研究を始めた。基本的な活動は火曜日と金曜日の放課後とするが、必要に応じてこれ以外にも実施した。学校所有の紫外可視分光光度計で銅（Ⅱ）イオンの濃度が測定できることから、表面積グループのように測定機会に制限されることなく、毎週着々と実験データを収集している。次年度からは、各種学会や理数系コンテストでの発表を実施する予定である。

上記の他、（1）～（3）グループが合同で、学校の近くを流れる巴波川の水質調査も年1回行っている。結果は毎年栃木市役所観光振興課へ提出している。1964年から50年以上続く活動である。

**検証** 本校では「化学基礎」や「化学」の履修が2年次からである。そのため、1年次生にとっては履修前に化学的な事象に向き合うことになる。先輩から教わることや教師からのアドバイス、そして自ら学習することで、他の1年次生に比べ化学的な考え方を早期に身につけていく。特に反応に関わる物質の量やモル濃度などの理解が先行して進んだ。また、適当な時期に学会等での発表という機会を設けることで、高いモチベーションを維持できる。さらにその際に研究者からの質問で生徒はさらに研究について深く考え、成長することが見て取れる。外部発表の機会は生徒の成長に欠かせない。化学分野の他の班との交わりは今年度あまりその機会を持つことができなかった。今後は、SSHクラブ定例会とは別に、化学班の定例会を持ち、互いの研究について議論する場を設けていく。

生徒との関わりにおいてもっとも大切なのは生徒と指導者の距離感である。生徒が壁に当たった時にすぐに答えを用意してはいけない。生徒が考えている様子を観察し、壁を超える際に至ってほしい方略がほぼ出尽くしたところで指導を入れる。あるいは生徒の議論に指導者が対等な立場で参加すると良い。このような生徒の活動を援助するという指導者のスタンスは生徒を成長させると考えられる。そのためには指導者側に生徒に寄り添う姿勢が欠かせない。

【生物班】

**仮説** 放課後等の比較的短時間で一連の研究活動を体験させなければならないという時間的な制約から、実験操作が容易で短時間で結果を得ることができる題材を選ぶことで、生命化学分野の研究の本質的な部分を習得させることができる。

先行研究を十分に調べ、再現性の高い実験方法の考案や得られたデータを分析し、新たに仮説を立て、適当な実験方法を構築することで、科学的なものの見方や発想力が高まる。また、ポスター発表の準備等を進める中で、積極的にディスカッションを行い、主体的に研究に取り組めるといったことが期待できる。

**研究内容・方法** 今年度は昨年度まで継続実施してきた内容を一新し、新しい実験に着手した。2年次生の研究はトルキスタンゴキブリとクロゴキブリを用いた実験で、1齢幼虫の触覚を切除すること

による成長への影響を研究内容としたものである。触角の切断箇所を複数設定し、成長への影響を検討することにした。

①同じ卵鞘から生まれたゴキブリを無差別に10匹ずつ分ける。

②孵化日を記録する。氷水で麻酔をかけ、大きさ（前胸部の幅）を双眼実体顕微鏡を用いて計測する。

③以下のA～Cの3つのパターンに分けて処理し、温度を27℃に設定した恒温器で飼育した。

A：触角を切除しない B：触角を半分に切る C：触角を根元から切る

④ゴキブリが脱皮したら各個体の脱皮日を記録し、同じ飼育容器のすべての個体が脱皮したら、大きさ（前胸部の幅）と、触角の節の数を記録する。

また、1年次生は昨年度の課題研究Ⅱで学校代表に選ばれていた研究の手法を参考に、ザリガニの利き手を調査する研究をスタートさせた。この研究を予備実験として、より独自性の高い研究テーマを策定する予定である。

各年次とも高文連自然科学部会研究発表会や本校でのSSH研究成果発表会に向けて、これまでの研究結果を再度考察し、ポスター作成等の発表準備を行った。

**検証** 生徒が試行錯誤しながら粘り強く実験方法の構築やデータの集計を継続的に行っている様子から、上記の仮説で記載したねらいは概ね達成できたと考えられる。再現性の高い実験方法の検討及び検証に多くの時間を費やした。特に、麻酔方法や触角の切断方法など新しい操作や技術が必要なため複数回予備実験を行う様子が見られた。しかし、操作の不安定さもあり、データを安定して取することは出来ず、発表会等でも実験方法の改善等が指摘された。しかし、この経験から実験方法の計画立案の重要性を学ぶとともに今後の実験への意欲が高まった。また、ポスター発表等の準備にも協力して作業を進めることができ、プレゼンテーション能力の向上も図れた。そして、データ量が少ないため、データを活用した統計処理についても課題が残った。次年度以降は、より正確・精密な実験方法を用いてデータを十分に取し、有意差検定等を十分に行い、考察内容を充実させていきたい。また、1年次生も予備実験としてザリガニの利き手に関わる研究に積極的に取り組んでいる様子が見られるので、新たに独立した研究内容も次年度に向けて検討していきたい。

外部発表成果としては、高文連自然科学部会栃木県予選において、ゴキブリの研究が優秀賞を、ザリガニの研究が奨励賞を受賞することができた。次年度においてもさらに内容をブラッシュアップして、栃木県の代表作品として全国大会に出場できるようにしていきたい。

### 【数学班】

**仮説** SSHクラブ数学班は数学的なテーマに強い興味を持つ生徒が集まっており、生徒同士がお互いに数学的なテーマを議論し、時には教えあうことで数学的なものの見方、考え方や発想力といったセンスが磨かれる。また数学についての研究の外部発表や数学オリンピック、OBによる特別講義などの諸活動を通して数学に対する興味を一層強くするとともに、数学に対する知見も身につけることができる。数学という抽象性の高いテーマを議論する過程で考え方を他人に説明する手法が身につく、それらを外部発表の場などで具体的な成果物にすることでコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力が身につく。

### 研究内容・方法

①高校数学の先取りの授業

月2回の頻度で、2年次生が1年次生に高校数学の先取り（三角関数やベクトル等）の講義を行う。

②マスフェスタ・マスフォーラムへの参加

各班で数学についての研究をし、それをマスフェスタ（大阪府立大手前高等学校主催）およびマスフォーラム（横浜サイエンスフロンティア高等学校）で発表する。8月にマスフェスタ、1月にマスフォーラムに参加し、ポスターセッションを行う。

③日本数学オリンピック予選

5月～12月 数学オリンピック予選問題の演習と解説を生徒相互で行う。

1月13日（月） 数学オリンピック予選に参加。

④数学班OBによる特別講義

8月1日（木）に本校会場で、SSHクラブ数学班OBの群馬大学医学部4年奥畑さんによる特別講義を行った。

### 検証

①高校数学の先取りの授業

2年次生にとっては復習、1年次生にとっては予習として、2次関数や三角比等の講座を生徒相

互で行った。問題選びや発問の仕方など、普段の授業だけではすることのできない経験をすることが出来、数学的なものの見方や考え方を身につけることができた。

## ②マスフェスタ

約半年をかけて研究した2テーマ「複数の関数の一関数への統合」「無理数は乱数として応用できるのか?」を発表することができた。これを通して、プレゼンテーション能力が向上する様子が見られた。なお、マスフォーラムも発表予定であったが体調不良等があり、生徒の見学で参加した。

## ③数学オリンピック予選

早く解くことの出来た生徒が、他の生徒に解説をすることを繰り返すことで、ただ過去問演習をするだけではない、よりよいものにすることが出来た。

1月13日(月)に参加した。これまで、校内で優秀な成績を残す生徒であっても、オリンピック予選の問題には歯が立たない現状であったので、今年も苦戦を強いられたが、表現力の向上などが見られた。また、できる問題を着実に点につなげることができたのも大きな成果だった。

## ④数学班OBによる特別講義

「数学モデルが神経の実験科学の前進に大いに貢献した事例」という題で行い、生徒のレポートから、大いに知的好奇心が刺激された様子が見られた。

### 【情報科学班】

**仮説** 設定したテーマを絞り(気象→降雨・降雪)、事象を示す客観的なデータの収集・分析を通して、事象のモデル化や、コンピュータを用いたシミュレーションに繋げる。

単なる事象メカニズムの調査に留まらず、栃木市及び近郊における気象庁等のオープンデータの収集・分析から、栃木市にローカライズした考察を通して、論理的思考能力が向上する。

また、次年度以降の日本気象学会ジュニアセッションでの発表を目指し、論文・ポスター製作を通して、情報デザインを中心とした表現力が向上する。

### 検証

#### ①気象データの収集・分析

気象庁の観測データ収集に留まらず、測定器を用いての実測の着手に向け推進中である。両者の乖離から、よりローカライズされた変化を捉える意識を醸成する。

#### ②表現力の向上

実測値の収集に取り組めておらず、考察・結論を表現するに至らなかった。

### 【人文科学班】

**仮説** 生徒の設定した最終目標である「世界共通言語の創造」を達成するため、以下の計画に沿って研究を進めていく。

①様々な言語の特徴や性格について調査する。

②言語同士の性質の違いや語族について研究する。

③言語の難易度を数値的に評価する方法を検討する。

④難易度の低い言語の特徴を定め、それをもとに新しい言語を創造する。

これらの研究活動を通して単なる語学ではなく、言語の成り立ちや歴史などといった言語そのものに対する理解を深めることができる。さらに人文学における科学的なアプローチを追求し、いわゆる調べ学習ではない研究の手法を確立することができるようになる。

**検証** 昨年同様、32種類の言語について、文法上の特徴や品詞の性別、時制の変化などといった特徴を調べている。言語の難易度を決めている一つの要因として「語彙の多さ」「文字記号の多さ」に注目し、比較している。言語の難易度を示す指標として、言語の習得に要する時間が調べられているので、②言語同士の性質の違いや語族についての研究結果との比較検討を開始している。

2年目に入り1年次生も新たに加わり活動しているが、研究の進捗は予定していたよりも遅く、苦戦している。今後は外部の専門家の方から助言をいただくなど活動支援のアプローチを工夫する必要がある。新規の取り組みとして、学校祭でのSSHクラブ企画の発表に「世界の国歌かるた取り」を出展し、子供から大人まで多くの来場者に言語について興味を持っていただけた。

### 【国際研究班】

**仮説** マレーシア海外研修とそのための事前研修、および継続的な事後研修を通して、ロッジ国民中等教育学校(以下ロッジスクール)と共同研究を行うことで「科学的探究力(自然科学に限らず人文・社会科学も含めた幅広い興味や関心を基に、科学的な探究プロセスを意識して行き来しながら、

主体的に課題を発見し、解決にむかう力)」と「多様性理解力（異なる言語環境や文化的背景がもたらす認識の枠組みや考え方の違いを的確に理解し、国際社会において他者と対話し協働していく力）」が身につく。

**内 容** 今年度、マレーシア海外研修を行うにあたり、ただの海外視察、異文化交流ではなく、科学的な探究力・課題解決能力を養うものにするねらいがあった。そこで最終的な目標を「マレーシアロジャースクールの学生と共同研究を行い、その研究成果を学会などで発表する」という内容を掲げた。今年度の国際研究班の活動は海外研修の準備を進めつつ、現地高校生と一緒に研究してもらうテーマとして「土壌微生物燃料電池の開発」を設定し、その原理と作製方法についての知識と経験を蓄えることとした。

昨年度末から今年度にかけての国際研究班の活動は以下の通りである。

- 2024 年 2 月 S S H クラブ生 1 年次生（現 2 年次生）を対象に海外研修説明会を実施。「海外研修に参加したい」「参加はできないが研究を通して海外と交流してみたい」と回答した生徒をもとに国際研究班を発足した。当初の予定では研修参加者は 2 年生、1 年生から 4 名ずつ、計 8 名の計画であった。
- 3 月 国際研究班土壌微生物燃料電池ゼミをスタート。長崎大学の先行研究などをもとに試作を開始した。500mV 程度の発電に成功。
- 6 月 1 年次生を対象に海外研修説明会を実施。S S H クラブ生以外にも間口を広げて募集した。
- 7 月 微生物燃料電池による環境改善を研究している群馬大学渡邊智秀教授にオンラインで相談し、講義をしていただいた。
- 9 月 マレーシアロジャースクールと Zoom によるオンラインミーティングで顔合わせを行った。追加募集を行い、海外研修に参加するメンバーが確定。2 年生 6 名、1 年生 2 名で行うことになった。
- 10 月 S S H 研究成果発表会にて土壌微生物燃料電池の原理と進捗状況に関する発表を行った。
- 11 月 土壌微生物燃料電池の作成方法を見直し、800mV の発電を達成した。マレーシアロジャースクールと 2 回目の Zoom によるオンラインミーティングを行い、市内散策の情報などを収集した。
- 12 月 事前の研修を 7 回実施（12/7 電池作製の練習・日本文化紹介の話し合い、12/9・10 社会科教員によるマレーシアの文化に関する講義、12/13 S S H クラブ定例会にて現地で行う電池の原理説明・日本の文化紹介のリハーサル、12/16 日本文化紹介を折り紙教室に決定、12/17 市内散策の計画を Google Map のストリートビューで行う、12/21 折り紙教室で使う動画の撮影、12/26 最終打ち合わせ）
- 2025 年 1 月 直前打合せを行い、Malaysia Digital ARrival CARd の登録を済ませる  
海外研修（1/6～1/10）※報告別途  
海外研修レポート作成
- 2 月 発表用パワーポイントの作成、ポスターの作成（予定）
- 3 月 全校集会にて 1，2 年次生に向けて報告会（予定）

**検 証** 上記の活動を通して「科学的探究力」「多様性理解力」が高まっている、と現地で引率して改めて認識した点が多々ある。以下に一部を紹介する。

・土壌微生物燃料電池の基本的な構造と原理について、熟知していた。そのため実験グループの現地の高校生に対して、構造を説明し、どのような電池をつくれればいいのか指示を出すなどリーダーシップを発揮することができていた。

・英語力とコミュニケーション能力が向上していた。突然スピーチを振られたり、実験の際に考えを伝えたりする場面でも、英語科の教員を頼らず自分で何とかしようとしていた。日本の高校生のつたない英語でも意志が通じる、というマレーシアの環境も幸いした。

・海外というある種の極限状況において、自分で考えて行動する力がついた。教員から指示されなくとも自らで発案して行動することができる場面がほとんどだった。

## 〔2〕その他の活動

### （１）「科学の甲子園」 栃木県大会への参加

**仮 説** 筆記競技に向けて、発展的な学習に取り組むことによって科学に関連する知識・理解が深まる。特に、地学や数学の未履修範囲の問題などにもチームメイトと協力しながら挑戦することで、レベルの高い課題に対して自ら解決方法を見つけて取り組んでいくという姿勢が養われる。加えて実技競技では正解の与えられていない課題に対して、チームメイトと意見を交わし、試行錯誤しながら取り組む。活動を通して科学的探究力に加えて、意見を発信するスキルや相手の言葉に耳を傾ける姿勢をはぐくむことができる。

**内 容** 今回は24名（4チーム）がエントリーし、うち2年次生が2チーム、1年次生が2チームだった。筆記競技対策に関しては、物理・化学・生物・地学・数学・情報ごとに主となって担当する生徒と補佐する生徒を決めさせ、過去問解説講座を科目別に2回程度実施した。

**検 証** SSHクラブや部活動に所属している生徒が多い中であって、筆記競技への対策の勉強会は非常に高い参加率であった。また、勉強会や実技競技の準備では予定時間を超過しても発展的な問題に複数で取り組み、気づいたことを教えあう生徒たちの様子が散見された。教員に対する質問も積極的であり、昨年同様この競技対策の勉強会で科学の各分野に広く興味・関心を抱かせることができた。今回の結果（最高順位）は筆記が180点中111点で7位、実技が180点中106点の5位、総合が360点中189点の12位だった。

### （２）日本学生科学賞への出展

**仮 説** 学生科学賞へ出展するという目標を念頭に置いて研究することにより、他校生との研究活動を競うという観点から研究のテーマ設定や研究の課程が計画的で、より他人の目に耐えられる科学的なものになり、結果的に研究の質が向上する。

**内 容** 昨年度に引き続きSSHクラブだけでなく、課題研究Ⅱ（一人一研究）からも学生科学賞へ出展した。研究計画の立案の段階から校内の研究発表大会だけでなく外部発表も意識させることによって、一人一研究がより質の高い研究になることを目的とした。

**検 証** 以下の9点の研究成果を出展、7点が入賞することができた。昨年度よりも一人一研究からの出展数は増加しており、研究のクオリティが上がっていることがうかがえる。次年度以降も一人一研究からの出展を継続させたい。

#### （１）SSHクラブ

- ①「新しい面積測定の手法の確立」（物理班）…優秀賞を受賞。
- ②「金属の表面積に関する研究」（化学班）…優良賞を受賞。

#### （２）一人一研究（個人課題研究）

- ①「ティッシュの水分量と摩擦係数」…最優秀賞・教育長賞を受賞。中央審査に出品した。
- ②「音声波形の圧縮前後の関係」…優秀賞を受賞。
- ③「トルキスタンゴキブリの研究」…優秀賞を受賞。
- ④「磁石の温度に対する反応の違い」…優秀賞を受賞。
- ⑤「雑草によるガザニアへの成長阻害」…優良賞を受賞。
- ⑥「衣類の生乾きについての研究」
- ⑦「茶の注ぎ方における濃さは均一か」

### （３）チームメディカル（特設医療探究班）におけるPBL研修

**仮 説** 2年次生の医学部医学科希望生徒を対象に、医学を志す上で必要な知識や考え方を学ぶため、解剖実習を中心としたPBL研修（Program Based Learning：課題解決型学習）を開講し、解剖実習では哺乳類の解剖実験を通して、生きものの実感を持たせ、医学部進学という進路意識が醸成される。また、PBL研修では次の4つの能力の獲得をねらいとしている。①通常のエデュケーションでは修得が難しい基礎医学の学問体系を理解し、多様な視点から生命現象を解釈できる力、②形態を学ぶことが機能・病態の理解に直結することを学修し、その成果を表現できる力、③難易度の高いテーマに対して仲間とともに協力し解決方法を導く力、④他者にわかりやすく研究内容を発表するプレゼンテーション能力。

#### **内 容**

0. 事前学習 令和6年12月6日（金） 12：45～13：20

担当教員からPBL研修のシラバス配布・解説、生徒は事前アンケートへの回答を実施した。

令和6年12月17日（火） 12：45～13：20

令和6年12月18日（水） 12：45～13：20

研修の予習として科目『生物』の内容の学習会を行った。講師は本校生物科教師が担当した。

#### 1. PBL 研修 1 日目 (講義と解剖実習)

令和 6 年 12 月 25 日 (水) 9:30~16:30

(午前) 9:35~10:25 解剖学序論 (心臓解剖の要点を兼ねて)

10:35~11:05 眼球解剖の要点

11:05~11:40 腎臓解剖の要点

11:40~12:00 次週要項と注意

(午後) 13:00~16:30 解剖実習, 2 日目への課題の選択 (振り返りは Teams へ提出)

本校卒業生でかつ現役の医学部生 2 名を講師として招き, 「生物基礎からはじめる基礎解剖」と題して講座を開講した。午前は解剖実習の前に解剖の要点をレクチャーしていただいた。単なる臓器解剖の知識のみならず, 生理学(機能), 発生学(形成過程), 臨床医学(病態)などの関連・応用分野を見据えたトピックをオムニバスに提示した。午後の解剖実習では, 本校生物科教員も指導に加わり, 医学部生と共に指導にあたった。生徒に対しスケッチ課題を提示しながら動物臓器解剖を行い, 講師による口頭試問で受講者の理解度を確認した。



なお, 実習に用いた臓器は, 心臓(ブタ・ニワトリ)・腎臓(ブタ)・眼球(ブタ)である。

最後に, 班ごとに次回への課題を選択し, 準備の予定を話し合った。

#### 2. PBL 研修 2 日目 (PBL 課題発表会) (予定)

令和 7 年 3 月 15 日 (土) 13:00~16:30

1 日目に決めた班ごとの課題について取り組んできた内容を, 各班から 20~30 分の発表を行い, それぞれ 10 分程度の質問時間を設けるゼミスタイルを取る。スライドを用いて発表し, それについての討論を行う予定。

**検 証** 解剖実習後の生徒アンケートには, 「実際に腎臓, 眼球を手にとったとき, まず驚いたことはそれぞれの臓器が持つ質感や重さでした。例えば, 眼球の内部構造を観察したときには, 触ったことがないようなその質感や, 水晶体や網膜等すべての精巧さに驚きました。加えて, 腎臓や心臓の内部構造を見ることで生物の身体が持つその緻密な仕組みに感動を覚えました。」といった実物を手にした実習が強い印象を残した。また, 「前々から医学の内容には興味はあったのですが, 少し敬遠している部分もあって, でも実際に学んでみるととても興味がわいてきました。今後もっと医学について学びたいと思っており, そのために医学部合格に向けて日々励んでいきたいと思います。」等, 医学部進学への進路意識を高めたという記述もほとんどの生徒からあった。参加生徒のほとんどが物理選択者でもあり, 生徒は本物に触れる貴重な経験を積ませることができた。昨年度の反省であった事前学習の充実も当日の学びの充実につながった。

今年度の参加生徒は 16 名であった。いずれのテーマも高校の履修範囲を超えており, 生徒はかなり苦戦していたようだったが, そのような難易度の高い問題に対して協力しながら取り組む姿勢が見られた。課題文や, それぞれの発表のテーマに関連した生理学の知識を得られたことはもちろんのこと, 医学という有機的で複雑な構造を持つ学問を志すために必要なタフネスさを, 短い期間ではあったが感じることができたようである。

PBL 研修の本校 OB 講師は, 事前課題への助言や添削など大変丁寧に指導していただき, 困難な課題にも生徒はあきらめずに取り組めた。やはり, 本校の OB 人材の活用は効果的であると実感した事業である。

#### 【4】地域への関わり(栃高祭SSHクラブ企画)

**仮 説** 生徒は自身が興味ある科学的現象や対象について, 小中学生に対して解説する経験を通じて自身の科学的なものの見方を深め, 研究への意欲や科学的なコミュニケーション力が高まる。

#### 内 容

日時: 令和 6 年 9 月 2 日(日) (第 73 回栃高祭一般公開日)

場所: 栃木高校 物理第 2 実験室および第一体育館

内容:

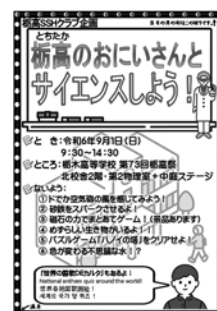
①栃木市立栃木中央小学校の全校生徒に向けて, 右のチラシを配布した。

②各班の企画

【物理班】自作コイルガンを用いた射的と原理解説

【化学班】テルミット反応の演示実験と解説

【生物班】栃木高校の周囲にある県庁堀と大平山で見られる生物の展示・紹介



【数学班】数学パズル「ハノイの塔」に挑戦

【人文科学班】「世界の国歌かるた取り」

③サイエンスショー【物理班】「巨大空気砲」

**検 証** 来場者アンケートによれば、アンケートに回答した全員が、展示を見て「面白いと思った」「勉強になった」に同意する回答をしており、また自由記述には「やさしい説明でとても楽しかったです!」「親切に対応してくださり、大変楽しかったです」などの意見がありおおむね好評だったことがうかがえる。普段接する機会の少ない小中学生や一般の方に説明することは、生徒にとっては慣れない行為だったようであるが、小学生の反応を見ながらわかりやすい表現で解説するなど工夫して来場者の応対をしていた。生徒にとっても知って欲しいという想いがあり、実施後には達成感を感じているようであった。

また、今年度の新しい取り組みとして体育館でサイエンスショーを行った。高さ1m70cmの空気砲をつくり、スモークを中に入れて客席に向かってスモークのリングを射出した。今回は天候の都合でほかの班のショーは行えなかったが、来年は様々な分野からサイエンスショーを行いたい。

#### (5) 各大学の講座

**仮 説** 大学で実際に学び探究する経験を通じて、科学への興味関心・探究的な学習活動への意識を高めると共に、将来の進路意識が高まる。

**内 容** ・宇都宮大学「i P-U」への参加（1年次生1名）

6月に自己紹介と興味関心・研究への意欲を説明した動画を提出し、選考会にて審査が行われ、受講となった。本校生が参加したのは基盤プランで、7月～12月にかけて必修科目（1講座）と必修選択科目（2講座）、選択科目（30講座）が計画され、最低1科目ずつ履修すれば修了となるプログラムである。本校生徒は選択科目7科目を含め9科目を受講した。

**検 証**

科学の広い分野の内容の講義を受け、科学的な知識が深まるだけでなく、大学でのより深い学びの姿勢を肌で感じることができている。また、他校の受講生と触れ合うことでお互いに刺激を受け、高めあうことができた。

#### (6) 卒業生による学問探究研修（東京研修におけるプログラムの一部）

**仮 説** 本校のOBが実際の現場で取り組んでいる社会的な課題についての専門的なレクチャーと、それにまつわるワークショップを行うことで、大学での学びや社会の最前線での取り組みについて知り、高等学校での学びと、大学での学びや実社会とのつながりを理解し、進路意識向上の一助とするとともに学習意欲の向上と科学的なものの見方の育成ができる。

**研究内容・方法**

社会人講話（令和6年7月21日（日）実施）於：日本科学未来館

（対象）1，2年次生の希望生徒

（内容）大手航空会社でパイロット採用担当をされている方による講話

**検 証** 身近な卒業生による専門的な講義は、将来像を描きやすく親しみやすいことから熱心に耳を傾けるとともに、終了後の様子からも進路意識、学習意欲の向上が見られた。事後アンケートからも「働く様子を学び、進路の幅を広げることができた」「仕事の選び方など自分の将来に参考になれるものはとても多かった」といった将来に対する意欲的な記述が目立った。また、「「TEM」という事故になる前に出来るだけ早く対策する考え方やアクティブ・ラーニングの考え方を学び、今後の高校生活に生かしたいと思った」「わかるよりもできるという、インプットよりもアウトプットが大切という考え、そして問題に対して何重にも対策する重要性を学んだ。」「パイロットの方の危機管理手法は、私たちの生活にも生かせる点がいくつかあった。」といったワークショップの効果がうかがえる記述もあり、生徒に有意義な講座を提供できたと考える。



### ③-4 SSH事業の評価法の開発

#### [1] SSH事業の評価法開発

##### 概要

##### 仮説

学校単位で保有する所属生徒に関する様々なデータがあり、このビッグデータを活用することで、これまで困難であった教育事業評価、主体性等の非認知的能力の評価が可能となる。

##### 研究内容・方法

第Ⅱ期で開発したルーブリックの見直しやポートフォリオの活用により、個々の生徒の評価方法を改善する。本校で実施する各事業に応じた独自のSSHアンケートを、大学の教育学部等と連携し第Ⅱ期に開発したものを第Ⅲ期実施事業と照らして見直す。これらに教科学力等に関するデータを含めて統計解析を行い、得られたデータから生徒の科学的素養の形成状況評価への活用を研究する。また、その結果を課題研究の実施計画やSSH事業の取組の改善に生かす。

#### (1) 基礎解析

##### 目標

SSH事業によって育成される資質・能力に関わる因子を特定し、第Ⅱ期に開発した共分散構造分析モデルを精緻化することで、SSH事業の評価法としての活用を研究する。

##### データ概要

|               |                                                   |
|---------------|---------------------------------------------------|
| SSH生徒アンケートデータ | 第Ⅱ期モデルで用いた「学習動機」，「授業への取り組み・評価」，「SSHへの取り組み」の大問を使用。 |
| GPS評価         | 1年次，2年次                                           |
| 模試偏差値         | 1年次，2年次の7月回，11月回，1月回と，3年次の6月回，9月回                 |
| 進路データ         | 進学先進路ランクと学部別（体，医，教，文，理，総）                         |

##### 解析方法

○各種データについて、入学年度間でみられる差について調査するため、それぞれのデータを以下のように可視化する。

・アンケートデータ

入学年度(H30～R3) vs. アンケートの回答(1～4)の4×4の分割表を作成して、これについて有意水準を0.05とし独立性検定を実施する。その結果、入学年度とアンケートの回答結果が関連していることが読み取れたアンケートデータについて、入学年度間でアンケート回答割合を比較するために帯グラフを作成し、考察する。

・GPS評価

入学年度間でGPS評価の割合を比較するために帯グラフを作成し、考察する。

・模試偏差値

入学年度間で模試偏差値の推移を折れ線グラフで可視化し、考察する。

・進路データ

入学年度間で進路ランク及び進学先学部種の割合を比較するためにそれぞれ帯グラフを作成し、考察する。

##### 解析結果

・アンケートデータから読み取れること（図1）

授業への評価・取り組みについて、学生集団の違いによりその回答傾向が変わっていることがわかった。

・1年次GPS評価の入学年についての比較から読み取れること

○創造的思考力：近年になるほどS評価が単調に減少している

○協働的思考力：近年になるほどS評価が単調に増加している

・2年次GPS評価の入学年についての比較から読み取れること

○創造的思考力：H30年度では、S評価が最も多いが、R1年度で半数まで減少し、その後は単調に増加している

○協働的思考力：近年になるほどS評価の割合が単調に増加している

（A評価以上の割合は大きく変化していない）

○批判的思考力：近年になるほどS評価の割合が単調に減少している

唯一独立性の検定が有意でない(入学年度とGPS評価の関係は独立である)

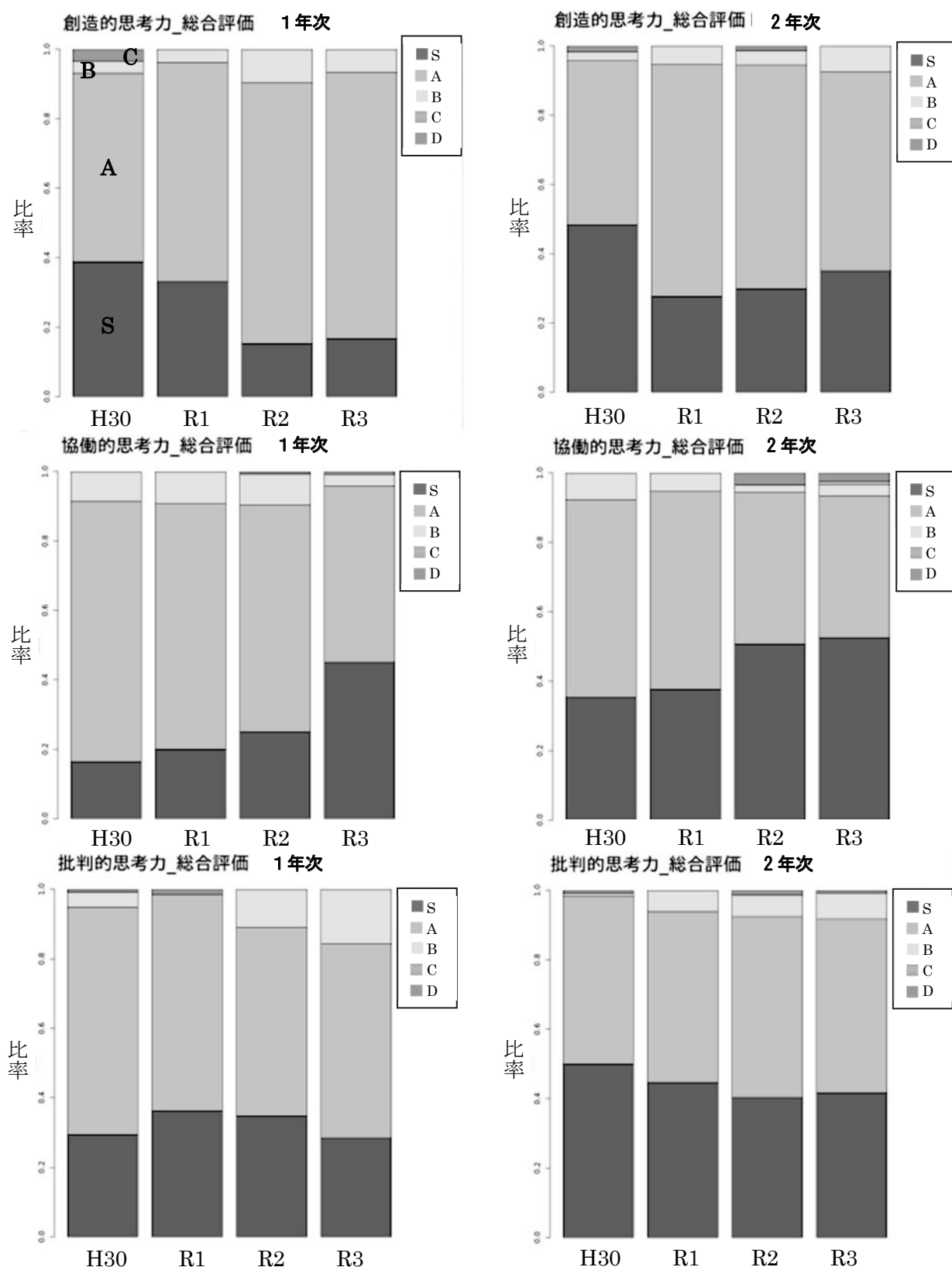


図1：入学年次ごとのG P S評価割合比較

- ・ 模試偏差値推移から読み取れたこと（図略）
  - 数学偏差値、英語偏差値と比較して、国語偏差値が全体的に低い
  - 全体的に3年生になってから受験が近くなるにつれて平均偏差値が減少している

・進路データ（図略）

進路ランク及び進学先学部種について独立性検定を行ったが、有意水準 0.05 の下ではどちらも有意な結果とならなかった。

## （２）科学的素養の評価

### 目 標

S S H事業実施効果評価のために、科学的素養を構成する以下の４つの力(以降、４つの力)を評価する。

- ・科学的探究力(SI: Scientific Inquisitiveness)
- ・情報実践能力(IP: Information Practice)
- ・多様性理解力(DC: Diversity Comprehension)
- ・創造的思考力(CT: Creative Thinking)

### 4 つの力の評価方法

本校で継続的に実施している S S Hアンケートから、４つの力との意味の関連性・整合性の高い小問を選択して、それぞれ因子分析を行って指標化した。各小問の因子負荷量を図 2 に示す。分析対象データは、第Ⅱ期の生徒である令和元、2、3 年度入学生のアンケートを使用した。

#### 1) 科学的探究力(SI) 30 項目

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| 0.724 仮説を検証するために適切な方法を講じる                        |
| 0.708 仮説を検証するための客観的データを得る                        |
| 0.708 実証可能な仮説を立てる                                |
| 0.700 仮説に基づく結論を得る                                |
| 0.698 身の回りの物事から課題を見出す                            |
| 0.697 見出した課題から探求に値する研究テーマを設定する                   |
| 0.696 研究行為（探求への取り組み方やその手順）への理解が深まった              |
| 0.690 自身の研究を通し、そこから新たな課題を導く                      |
| 0.677 自身の研究を相手にわかりやすく的確に伝える                      |
| 0.676 ものごとを思いつきではなく根拠をもって評価・判断する                 |
| 0.673 先行研究と自分の研究の位置関係を把握し、研究の社会的意義あるいは学術的意義を把握する |
| 0.671 全体的に興味をもって取り組み、主体的に活動できた                   |
| 0.659 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する   |
| 0.651 自身の研究を、論文やレポートにまとめる                        |
| 0.651 科学的な見方や考え方の大切さを理解できた                       |
| 0.641 物事に課題を見いだすこと                               |
| 0.641 課題の原因を見いだすこと                               |
| 0.637 未知の物事の仕組みを知る方法を考えるようになった                   |
| 0.628 課題解決の可能性を様々な観点から考えること                      |
| 0.622 計画的に探究活動に取り組めた                             |
| 0.615 仮説を立てて物事を考えること                             |
| 0.611 原因と結果に関連性を見いだすこと                           |
| 0.610 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる        |
| 0.603 グループでの話し合いや討議に積極的に参加できた                    |
| 0.602 未知の物事の仕組みを知りたいと思うようになった                    |
| 0.586 他者に物事をわかりやすく説明すること                         |
| 0.501 他の人が思いつかない発想でアイデアを出すこと                     |
| 0.481 自身の研究を、ポスターにまとめる                           |
| 0.455 知識が増えたり考え方を学んだりすると、筋道だった考えができるようになるから      |
| 0.433 いろいろな面からものごとを考えられるようになりたいから                |

#### 2) 情報実践能力(IP) 16 項目

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| 0.755 科学的事象について、それを理解したり研究したりするために必要な情報を、インターネットなどで検索し収集 |
| 0.732 表やグラフを作成し、データを分析する                                 |
| 0.705 得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する                        |
| 0.705 研究の成果を論理的にわかりやすくまとめるためにワード・エクセル・パワーポイントなどを活用する     |
| 0.669 情報を扱うときに必要なモラルやマナー                                 |
| 0.662 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する           |
| 0.658 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる                |
| 0.651 実証可能な仮説を立てる                                        |
| 0.637 パソコンとその周辺機器を適切に操作する                                |
| 0.605 原因と結果に関連性を見いだすこと                                   |
| 0.604 課題の原因を見いだすこと                                       |
| 0.601 課題解決の可能性を様々な観点から考えること                              |
| 0.581 グラフから情報を正しく読み取ること                                  |
| 0.572 わかりやすい説明のために情報機器などを利用すること                          |
| 0.566 メディア情報の真偽を科学的な視点で考えるようになった                         |
| 0.552 社会の事象を、その枠組と流れから考察するようになった                         |

#### 3) 多様性理解力(DC) 9 項目

|                                        |
|----------------------------------------|
| 0.729 複数の他者と協力しながら物事をすすめるとき、意見の調整を重んじる |
| 0.720 他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する       |
| 0.709 他者からの反論や自分と異なる意見を大切に考える          |
| 0.689 他者と協力関係を築くとき、相手の性格などの把握に努める      |
| 0.646 対立する意見どうしをまとめ、合意を得ること            |
| 0.622 他者の発言に対し、そのバックグラウンドを考えること        |
| 0.609 自分と異なる意見に対して根拠を示して反論すること         |
| 0.592 情報を扱うときに必要なモラルやマナー               |
| 0.515 外国人の考え方の違いを、言語の違いという観点で捉えようとする   |

#### 4) 創造的思考力(CT) 9 項目

|                                   |
|-----------------------------------|
| 0.821 未知の物事の仕組みを知る方法を考えるようになった    |
| 0.782 未知の物事の仕組みを知りたいと思うようになった     |
| 0.678 社会の事象を、その枠組と流れから考察するようになった  |
| 0.589 異なる分野間に、考え方の共通点を見いだすこと      |
| 0.587 自身の研究を通し、そこから新たな課題を導く       |
| 0.564 他者からの反論や自分と異なる意見を大切に考える     |
| 0.563 課題解決の可能性を様々な観点から考えること       |
| 0.486 いろいろな面からものごとを考えられるようになりたいから |
| 0.470 他の人が思いつかない発想でアイデアを出すこと      |

図 2：各小問に対応する因子負荷量

#### 4つの力の変化

- 科学的探究力(SI)と全般的傾向

4つの力全てで言えることとして、コロナ禍1年目(図3黒●部分)の次の年の値が上昇している。コロナ禍の年は一斉休校があり6月まで生徒は登校しなかった。そのため、授業内容を一部中止やいくつかの内容を統合して実施した。また、コロナ禍でグループでの議論は控え、助言等を紙に書いて共有する形式にした。また、情報の授業はクラスを2つに分割して実施し、一斉講義はしばらく実施しなかった。こういった状況があり、その反動で翌年の評価が上昇したと考えられる。

- 情報実践能力(IP)

一人一台のタブレット端末(PC)を令和元年度入学生の3年次、2年度入学生の2年次、3年度入学生の1年次に配布し、生徒の利用が始まった。これは、コロナ禍2年目(図3黒●部分の翌年)にあたる。端末を使用する機会が日常的になり、情報実践能力の向上(自己認識)が高まったのではないかと考えられる。

- 多様性理解力(DC)

令和3年度入学生の2年次から3年次への上りが2年度入学生と比べて大きい。ここで考えられる活動として、3年次に行う下級生に対する助言の対象が変わったことが挙げられる。令和2年度入学生までは2年生の研究計画書に対して助言していたが、令和3年度入学生は3年生の研究ポスターに対して助言した。ポスターを対象としたことで、助言する側の3年次生のグループでの相談や議論が活発になった(有意義だった)可能性がある。令和元年度入学生の2年次生から3年次生への大きな上昇はコロナ禍1年目から2年目ということで、生徒同士の議論が復活したためと考えられる。

- 創造的思考力(CT)

全ての入学年度で変化量は小さい。この生徒たちが取り組んできた第Ⅱ期のSSH事業ではあまり創造的思考力を意識した取り組みはできておらず、今後第Ⅲ期で伸ばしていくことを考えていく。

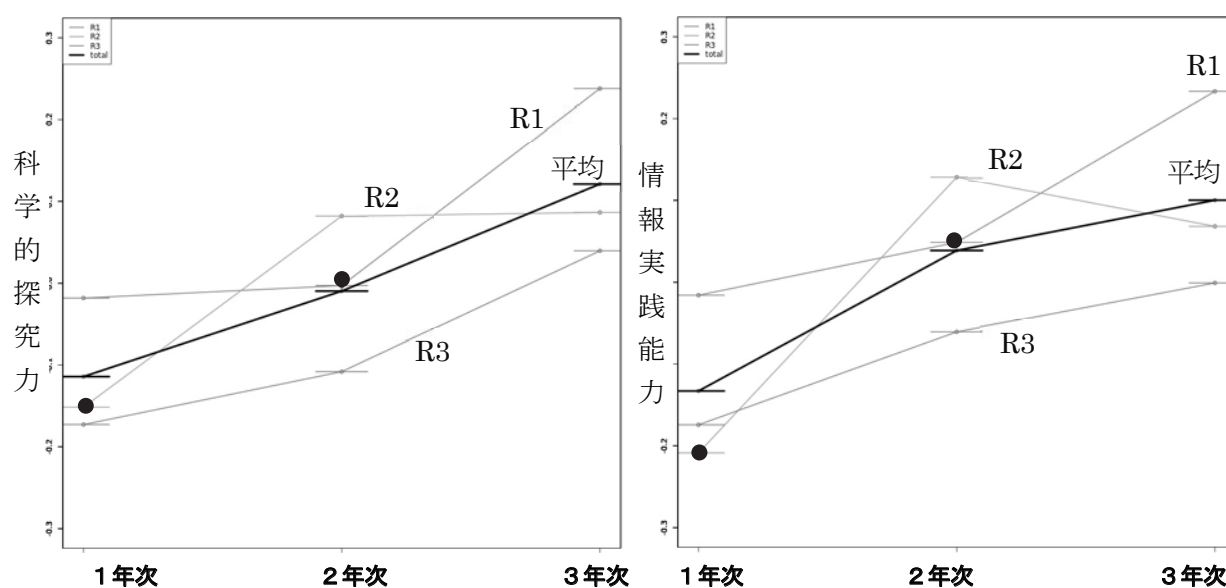


図3 (1): 4つの力の変化

(R1: 令和元年度入学生, R2: 令和2年度入学生, R3: 令和3年度入学生)

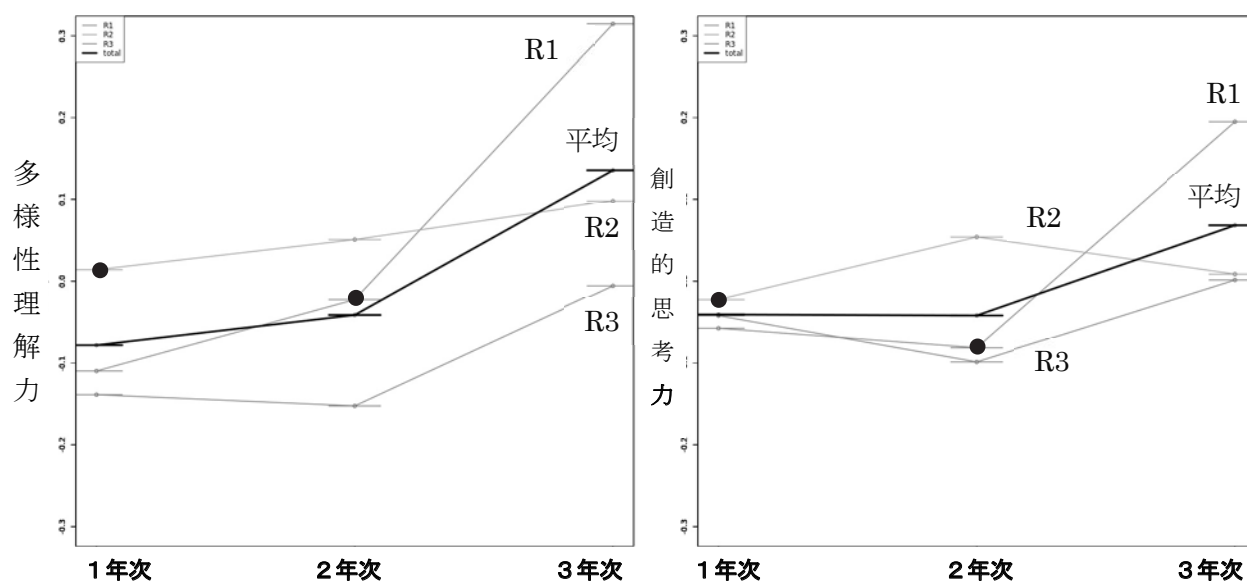


図3 (2)：4つの力の変化

(R1：令和元年度入学生，R2：令和2年度入学生，R3：令和3年度入学生)

### (3) 学力や科学的素養への学習スタイルや素質の影響

#### 目標

S S Hアンケートの結果と成績の3年間の関係をベイズ統計モデリングによりモデル化し，構築したモデルから，学習スタイルや素質が学力や科学的素養（4つの力）に与える影響について分析する。

#### データ概要

|           |                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 対象サンプル    | 令和元年度入学生 3年間分 236 人<br>令和2年度入学生 3年間分 233 人<br>令和3年度入学生 3年間分 237 人<br>計 706 人                           |
| アンケート     | 65 問                                                                                                   |
| G P S評価項目 | 批判的思考力 (①情報吟味力，②論理的表現)<br>協働的思考力 (①他者理解力，②社会参画性)<br>創造的思考力 (①情報類推力，②問題解決力)<br>(評価段階:①S，A，B，C，D，②A，B，C) |
| 模試成績 (数学) | 1，2年次: 7月，1月実施模試偏差値(全国)<br>3年次: 6月，9月実施模試偏差値(全国)                                                       |
| 科学的素養     | 科学的探究力(SI)<br>情報実践能力(IP)<br>多様性理解力(DC)<br>創造的思考力(CT)                                                   |

#### モデル構造の仮定

S S Hアンケート内の学習スタイル(LS)大問の回答に対して因子分析を行い，「計画的学習スタイル」，「教え合い学習スタイル」の2つの潜在因子を年度に共通の指標として抽出した。これらを「学習スタイル因子」と呼ぶ。これらの値を以下では観測値として扱った。計画的学習スタイル因子は，学習を計画的に進めるか，自由に進めるかの違いを表し，教え合い学習スタイル因子は，学習に友人等との教え合いの要素を重視するか，個人学習を重視するかの違いと解釈できる。

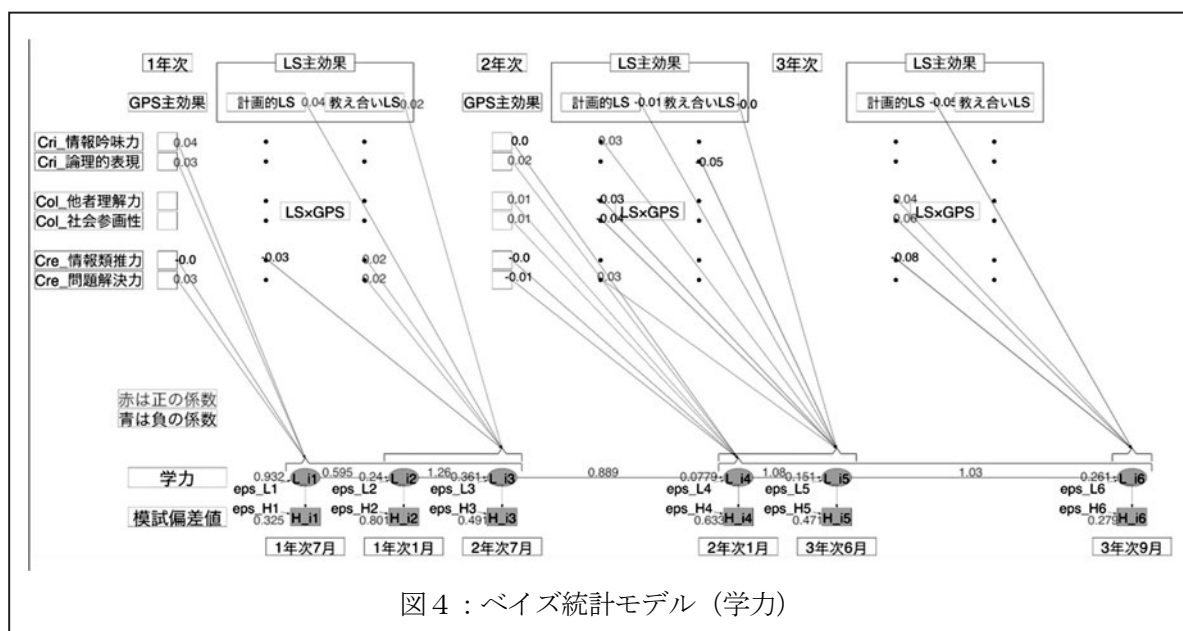
生徒の素質としては，G P S評価の対象となる3種類の思考力をさらに2つに細分化した6つの項目を用いる。

#### 構築した推定モデル

学力および4つの力の時系列変化を説明する5つのベイズ統計モデルを，次の仮説の下に構築した。

A) 学力(4つの力)は次の時期の学力に影響する。

- B) 学力(4つの力)は偏差値(観測された4つの力)として観測される。
- C) ある学年での学習スタイル因子はその学年での最後と次の学年の最初の模試に対応する学力(4つの力)に影響する。
- D) GPS評価は実施月以降の学力(4つの力)に影響する。
- E) GPS評価と学習スタイル因子は関連しあって学力(4つの力)に影響する。
- このような仮定に基づき、効果の大きい要因を変数選択した結果、推定された学力に関するモデルを例として、図4に示す。



まず、推定されたモデルから、全生徒で推奨される学習スタイルが一つあり、2年次と3年次では計画的に学習することで、生徒の素質に依らず全ての科学的素養の向上が認められた。従って、科学的素養を向上させたい場合、これらの年次では計画的に学習を行うことが良いことが示唆された。

また、生徒の素質に応じて推奨される学習スタイルを以下に列挙する。

まず、1年次においては、

- ・批判的思考力では、“情報を抽出し吟味する”が低い生徒は、教え合いを行うことで科学的探究力の向上が期待される。
- ・協働的思考力では、“他者との共通点・違いを理解する”が低い生徒は、教え合いを行うことで情報実践能力、多様性理解力の向上が期待され、“社会に参画し人と関わる”が高い生徒は、教え合いを行うことで科学的探究力、情報実践能力、多様性理解力、創造的思考力の向上が期待される。
- ・創造的思考力では、“情報を関連づける・類推する”が高い生徒は、教え合いを行うことで学力、情報実践能力の向上が期待され、低い生徒は計画的に学習することで学力の向上が期待される。また、“問題をみいだし解決策を生み出す”が高い生徒は、教え合いを行うことで学力、多様性理解力の向上が期待される。

次に、2年次においては、

- ・批判的思考力では、“情報を抽出し吟味する”が高い生徒は、計画的に学習することで科学的探究力、情報実践能力、多様性理解力の向上が期待される。一方、低い生徒は、自由に学習することで学力が向上し、また、教え合いを行うことで科学的探究力、情報実践能力、多様性理解力、創造的思考力の向上が期待される。さらに、“論理的に組み立てて表現する”が高い生徒は、個人学習を行うことで学力の向上が期待され、低い生徒は、教え合いを行うことで学力の向上が期待される。
- ・協働的思考力では、“他者との共通点・違いを理解する”が高い生徒は、自由に学習することで学力の向上が期待され、低い生徒は、計画的に学習することで学力の向上が期待される。また、教え合いを行うことで創造的思考力の向上が期待される。さらに、“社会に参画し人と関わりあう”が高い生徒は、自由に学習することで学力の向上が期待され、教え合いを行うことで科学的探究力の向上が期待される。逆に低い生徒は、計画的に学習することで学力、多様性理解力の向上が期待される。

・創造的思考力では、“情報を関連づける・類推する”が高い生徒は、計画的に学習することで情報実践能力の向上が期待され、“問題をみだし解決策を生み出す”が高い生徒は、計画的に学習することで多様性理解力の向上が期待される、逆に低い生徒は、自由に学習することで学力の向上が期待される。

最後に、3年次においては、

・批判的思考力では、“情報を抽出し吟味する”が低い生徒は、教え合いを行うことで創造的思考力の向上が期待され、“論理的に組み立てて表現する”が高い生徒は、教え合いを行うことで科学的探究力の向上が期待される。

・協働的思考力では、“他者との共通点・違いを理解する”が低い生徒は、自由に学習することで学力の向上が期待され、“社会に参画し人と関わりあう”が低い生徒は、自由に学習することで学力の向上が期待される。

・創造的思考力では、“情報を関連づける・類推する”が高い生徒は、自由に学習することで学力の向上が期待され、逆に低い生徒は、計画的に学習することで学力の向上が期待される、また、教え合いを行うことで科学的探究力、情報実践能力、多様性理解力の向上が期待される。

以上のように、学力及び科学的素養向上のためには、当該生徒の特長的な思考力や時期に応じて、生徒への学習スタイルへの指導を行うことが有効であることが示唆された。

本報告書を作成した2月時点での分析状況が以上である。3月から次年度にかけて引き続き、第Ⅱ期に開発した共分散構造分析モデルを精緻化するための分析や科学的素養の評価法開発を継続する。今後の課題として、モデル構築の際の学習スタイル因子やGPSの影響の仕方の仮説を検討する必要性や、他の要因が学力及び科学的素養に影響を与えている可能性もある。今年度は、学力と科学的素養に対してのモデル構築の際の仮説は同じものとしたが、異なるモデル構造を想定する必要があるかもしれない。

また、科学的素養の評価方法のさらなる検討が挙げられる。第Ⅲ期のプログラムを経験した生徒データも今後加えることや科学的素養と学力との相関を分析するなど引き続き開発に取り組んでいく。  
〔謝辞〕

本校の評価法開発に際し、多大なるご支援をいただきました群馬大学情報学部関庸一教授ならびに群馬大学情報学部4年岩元悠真氏に心から感謝申し上げます。

### ③-5 国際性の育成・その他

#### 〔1〕国際性育成の取り組み

#### ■海外校（マレーシアロッジ国民中等教育学校（Lodge school））との交流

（経緯）マレーシアサラワク州クチンにあるロッジ国民中等教育学校（以下ロッジスクール）とは、第Ⅱ期4年次の令和3年3月に初めてSSHクラブによるオンライン研究発表を行って以降、毎年本校のSSH生徒研究成果発表会において、SSHクラブによる英語での研究発表とロッジスクールによる研究発表を相互に行うなど、オンラインを活用した学術交流を続けてきた。さらに令和5年3月には学校間の交流に関する覚書を取り交わし、本格的な交流を開始した。

**仮説** ・本校生徒がマレーシアの高校生とSSH研究成果発表をとおして交流することで、日々の理数系学習にグローバルな視点が加わる。

・文化的交流をとおして相互理解を深め、外国語によるコミュニケーション能力の向上や国際感覚が育成できる。

上記仮説に対して、第Ⅲ期では各年次で下記のような取り組みを実施してきた。

#### 【各年次の特色・新規実施内容】

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 令和5（2023）年度<br>（第Ⅲ期1年次） | <p>ロッジスクールから生徒6名と教員2名を招待し対面交流を実施。</p> <p>①事前に当日の交流計画を立てるオンライン交流を実施。</p> <p>②校内での国際交流（令和5年10月13日（金））</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全校生徒による歓迎セレモニー。</li> <li>・本校数学科教員による算額の合同授業。</li> <li>・本校生徒の案内による栃木市内散策及び校内での文化交流。</li> </ul> <p>③SSH研究成果発表会での学術交流（令和5年10月14日（土））</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SSHクラブ物理班による英語での全体発表とロッジスクールによ</li> </ul> |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | る全体発表「Lip balm」、ポスターブース発表「Pua Kumbu(science in culture)」が行われた。                                                              |
| 令和6（2024）年度<br>（第Ⅲ期2年次） | ロッジスクールとの国際共同課題研究を目指し、SSHマレーシア海外研修を実施。<br>①事前に現地での交流計画を立てるオンライン交流を実施。<br>②ロッジスクールでの研究発表と学校紹介等の文化交流。<br>③サラワク大学での合同実験実習等の実施。 |

特に今年度は、本校SSH事業の研究開発課題である「栃高探究スタイルで栃木から世界へー新たな価値を創出し国際社会に貢献する科学技術人材の育成ー」を推進するために、日頃から本校の科学系課外活動で研究に積極的に取り組んでいるSSHクラブ所属の生徒を中心に、以下(1)～(4)のことを目的とする海外研修を実施した。

- (1) ロッジ国民中等教育学校との対面交流を実施し、マレーシアの高校生との関係を深め、共同課題研究「土壌微生物電池の性能向上」に取り組む経験を積むことで、多様性を理解しながら国際社会で課題解決のために協働する力を培う。
- (2) 科学的研究を英語で発表することで、英語力はもちろん国際社会で通じる科学的探究力を高める。
- (3) 国際社会において異なる文化や宗教、価値観を持つ他者と英語を用いて対話し互いを認め合いながら協働していく力を伸ばす。
- (4) 環境・エネルギー問題は人類共通の地球課題であり、問題解決のために科学技術で貢献しようとする態度を養うと共に、海外の技術者・研究者と協働する取り組みの重要性を理解する。

#### 研究内容・方法

##### 【ロッジ国民中等教育学校とのオンライン及び海外研修までの経緯】

| 時期     | 交流内容                                                                                                                          |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 令和6年2月 | ・1年次生全員に対してSSHクラブ国際研究班募集⇒6名で研究スタート。<br>研究テーマ「土壌微生物電池に関する研究」                                                                   |
| 6月     | ・1年次生全員に対してSSHクラブ国際研究班募集⇒新たに4名参加した。                                                                                           |
| 9月     | ・ロッジスクールの生徒とオンラインミーティング（土壌微生物電池の研究について進捗報告）。                                                                                  |
| 10月    | ・第1回渡航説明会（概要説明と募集）⇒8名の申込があった。<br>内訳：国際研究班1年次生2名、2年次生4名と、一般生徒2年次生2名。<br>・SSH生徒研究成果発表会にて研究経過発表。                                 |
| 11月    | ・事前研修①ロッジスクールの生徒とオンラインミーティング（交流計画検討）。<br>・事前研修②研究発表、文化交流に向けた準備。                                                               |
| 12月    | ・SSHクラブ定例会にて、海外研修での発表リハーサル実施（研究発表と文化交流発表）。<br>・事前研修③事前学習会（マレーシアの理解を深める）講師：本校地理教員。<br>・最終渡航説明会（保護者向け、諸注意、安全対策等）。               |
| 令和7年1月 | ・SSHマレーシア海外研修実施（6日(月)～10日(金)）。<br>※7日(火)は栃木高校からもオンラインでロッジスクールとの交流会に参加し、土壌微生物電池の研究の補足とSSHクラブの研究紹介を行った。<br>・事後研修①研修のまとめ、レポート作成。 |
| 2月     | ・報告用ポスター作成、掲示。                                                                                                                |
| 3月     | ・全校生徒に向けてスライド発表による報告会を実施。                                                                                                     |

##### 【SSHマレーシア海外研修の日程】

|         |                                                                                                                                                                                        |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1月6日（月） | 移動日                                                                                                                                                                                    |
| 1月7日（火） | ロッジ国民中等教育学校との交流・授業体験<br>①Presentation on the result of microbial fuel cell reseARch by Tochitaka（本校生徒による土壌微生物電池に関するプレゼンテーション）<br>②Join the actual classes in Lodge School（グループに分かれて3つの |

|          |                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 授業に参加)<br>③歓迎会（大ホールにて歓迎式典）<br>④伝統文化交流                                                                                                                                                                            |
| 1月8日（水）  | <b>サラワク大学にて微生物燃料電池共同実験</b><br>①本研究に関する講義Ⅰ「The science of mud battery」<br>②実験準備・土壌微生物電池の構造について話し合い、方針決定<br>③本研究に関する講義Ⅱ「Brief information on the soil types used for today's experiment」<br>④共同実験<br>⑤実験結果の検証、振り返り |
| 1月9日（木）  | <b>市内散策・文化交流</b><br>①ロッジ国民中等教育学校での最後の交流<br>②サラワク博物館見学<br>③マルゲリータ砦 Fort MA Rgherita（歴史的建造物）見学<br>④先住民料理レストランで昼食・お別れ会<br>⑤クチン空港にて最後の挨拶                                                                             |
| 1月10日（金） | 移動日                                                                                                                                                                                                              |

### 【研修の内容と生徒の取り組み】

#### ○1月7日（火）ロッジ国民中等教育学校との交流・授業体験

ロッジ国民中等教育学校（以下ロッジスクール）に到着後、まずは本校生徒による土壌微生物電池のプレゼンテーションが行われた。ロッジスクールからの参加生徒は今回中心となって交流する生徒6名（以下バディ生徒と呼称）である。またZoomを用いて日本からもプレゼンテーションを行った。内容は以下の3つの構成になっている。「Microbial fuel cell principle」で土壌微生物電池の基本的な構造を紹介、「About our reseARch: The experiments and the consideration」では令和6年3月からこれまで継続して作成してきた土壌微生物電池の成果と改良の歩みを紹介した。

「Presentation about Microbial fuel cell from Tochitaka」ではZoomで栃木高校化学実験室にいる国際研究班の生徒とつながり、本校実験室で実物の土壌微生物電池を披露し、実際に中庭に出て土壌を採取した場所も実演付きで説明した。質疑応答ではバディ生徒からの質問もあった。

午前の後半は授業に参加。栃高生は3つのグループに分かれ、4-B、4-C、4-Dそれぞれの教室に合流し2時間の授業に参加した（国民中等教育学校の4年生は日本の高校1年生）。4-Bの1時間目は物理の授業で、ゲームによって発言する生徒を決め、力に関する簡単な質問に答える形式だった。2時間目は言語学の授業で、1時間目と同様にコミュニケーションを重視した対話的な内容だった。本校生は英語とマレー語が混在する環境に戸惑いつつ、ボディランゲージを交えながら必死にやり取りをしていた。4-Cは2時間連続で化学の実験だった。中和反応における沈殿の様子を観察し、溶液の温度の違いによって沈殿の生成の速さがどのように異なるかを比較した。4-Dも同じく2時間連続で、生物の光合成に関する実験を行った。水草に異なる強さの光を当て、発生する酸素の体積を比較した。いずれも理論は日本で学んでいるものの、やったことのない実験であったが、生徒はやり方をロッジスクール生に聞きながら積極的に実験に参加していた。

昼食をはさんだ後、午後はSchool Hallに移動し、歓迎会に参加した。Hallには4年生全員が出席しており、200名程度が栃高生を歓迎してくれていた。マレーシア国歌、サラワク州歌、ロッジスクール校歌斉唱の後、歓迎の意を込めて日本国歌「君が代」の斉唱が行われた。予定ではその後日本文化および栃高の紹介になるはずだったが、急遽ステージに上がり一人ひとり簡単な自己紹介をすることになった。栃高生は驚いていたはずだが、そんなそぶりは見せず全員落ち着いて自己紹介をしていた。事前にオンラインでロッジスクール生と会話し、その時に自己紹介の練習をしてあったことがよかったと思われる。その後本校生徒による日本文化・栃木高校の紹介が行われた。ロッジスクール生は日本文化に興味が強いうで、大変盛り上がった。ロッジスクールからはBamboo danceなどの伝統的なダンスの発表があった。

全体の歓迎会終了後、Reading Roomに移動し、伝統文化交流が行われた。栃高は日本から折り紙を

持参し、ロッジスクール生に折り鶴を折ってもらう体験をする、「折り紙教室」を行った。鶴の折り方を英語でまとめた動画をあらかじめ日本で作成しておき、それを流しながら折り方をレクチャーした。時間が足りず全員が完成することはできなかったが、文化的な交流ができた。ロッジスクールからは「チョンカ」（ビー玉を使ったテーブルゲーム）などの伝統的な遊びを教えてもらい、戸惑いながらもルールを理解した後は、楽しくゲームに参加していた。

ホテルに戻る道中、短時間ではあるが簡単な市内散策を行った。事前に下調べしていた建物などを実際に観察することができ、事前研修で学んでいたマレーシアの人文地理的特徴を肌で感じることができた。

#### ○1月8日（水）サラワク大学にて栃木高校生、ロッジスクール生の土壤微生物燃料電池共同実験

第3日目はサラワク大学における実験・実習が行われた。ロッジスクールから6名のバディ生徒と、写真撮影を行う役割の写真部生徒2名が同行した。また現地では大学のTAとして日本からの留学生が参加し、実験のサポートおよび通訳を担当してくれた。実験を指導してくださったのはサラワク大学工学部講師 Lid yana binti Roslan 氏で、日本語が堪能であり日本の文化にも詳しい方だった。

はじめに本校生による土壤微生物電池のプレゼンテーションを行い、大学生からの質問に答えた。次に Lid yana 先生による講義「The science of mud battery」を聴いた後、グループ分けを行い栃高生、ロッジスクール生、TAからなる実験グループが結成された。用意されていたマングローブ土壌、泥炭土壌などを使ってどのような土壤微生物電池を作成するか、デザイン案をグループごとに話し合い、役割分担を行った。

午後、冒頭にサラワク大学講師 Mohd Effendi Wasli 氏によるマレーシアの土壌に関する講義「Brief information on the soil types used for today's experiment」を受けて土壌の性質の違いを学び、実際に電池の作成が始まった。栃高生は事前に10回以上土壤微生物電池を作成してから渡航していたため、電池の構造と原理について熟知しており、電池の作成に当たってはグループごとにリーダー的な立場となってメンバーに作り方の説明をしていた。のちの振り返りでの生徒の発言にも「科学は共通言語であることを実感した」とあることから、この実験では研修の目的を達成できたといえる。

実験の結果、すべてのグループで電池の作成に成功し、最低でも300mVの電圧を測定できた。あるグループでは最大で1100mVの電圧が測定でき、事前に日本で作成していた電池の最大電圧800mVを大きく更新することになった。この値を生み出した要因はマングローブ土壌の影響などが考えられるが、明らかではないため、今後引き続きの検証実験が求められる。実習の最後には一言ずつ感想を述べ、それぞれの感じた達成感を共有した。

#### ○1月9日（木）市内見学・文化交流

滞在最終日はロッジスクールにて最後の交流会が開かれた。ドリアンやドラゴンフルーツなど地元の果物が用意されたフルーツパーティーが催され、栃高生とロッジスクール生は最後のコミュニケーションを楽しんでいた。栃高からは日本のお菓子のお土産をお返しに配り、写真を撮ったりSNSを交換したりして別れを惜んでいた。このとき同時に両国の教員間では今後の共同研究の話し合いを進めており、来日してほしい旨の要望を伝えた。

その後ロッジスクールを後にし、貸し切りバスでクチン市内の見学へと移動した。6名のバディ生徒も同行し、市内の建造物や文化についてガイドをしてくれた。見学はボルネオ島の自然と文化を展示しているサラワク博物館（SA Rawak Museum）、マレーシア開発の歴史的建造物であるマルゲリータ砦（Fort MA Rgherita）で行われた。事前研修で下調べしていた Dewan Undangan Negeri を実際に見学することもでき、マレーシアの歴史と文化を目にすることができた。市内見学の最後はボルネオ島の先住民族料理を味わえるレストランにてお別れ会が行われ、昼食の後フラッグセレモニーにて互いの国旗にメッセージを記して交換した。

昼食後クチン空港にて最後の別れをした後、飛行機に搭乗しクチン市を後にした。クアラルンプール空港でお土産を買いつつ、マレーシアの国際空港の特色を写真に収め最後の研修とした。

#### 検 証

帰国後アンケート調査を実施し、海外研修の振り返りを行った。あらかじめ設定した目的（1）～（4）について、「十分達成できた」「ある程度達成できた」と回答する生徒がほぼ全員という結果になり、今回の海外研修が生徒の力を伸ばすことができたと評価できるだろう。

自由記述欄には、「ロッジスクールの生徒に英語で話しかけることができた」「自分が思っていた以上に言葉の壁が低かったことに驚いた」という達成感を感じられたものと、「もっと日本文化を英語で話せるように準備しておけばよかった」という反省の両方が見られた。いずれの感想とも、本研修が目的（3）の国際協働力の育成の一助になったことが言える。

また、サラワク大学で行った土壌微生物電池実験の感想ではすべての班で電圧が測定でき、電池として完成したことを喜ぶ意見と、原因究明のために研究が必要だ、という意見があった。今回の研修に先立ち、事前指導で電池の構造を検討し、実際に作ってみるゼミを11回行い、全員が電池の構造には熟知した状態で実験を行うことができた。このことが、実験の成功と、さらなる探究への意欲につながったと評価できる。

引率教員の見取りや引率時の感想として以下記載する。参加生徒8名は、それぞれの個性を生かしながら協力してすべての活動に参加していた。土壌微生物電池の実験については、参加生徒のうち2名が他の6名の参加者より、事前の日本での研究開始時期が遅かったものの、きちんと事前・事後を含め、グループでの研究ができていた。

当日のサラワク大学の実験では、今までの予備実験では出せなかった高い電圧を出すことができた。これは良いことではあるが、その原因については更なる研究が必要である。

また、現地ロジスクール生徒6名との共同研究であるが、事前・当日とも英語でよく交流し、協力して実験できた。しかし、さらなる専門的な事象についての研究が、今後できるようになると、更に今回の研修の大きな成果になると感じたが、外国での活動であること、外国人との共同企画・運営であることから、私たちが実施したいことすべてを実施することはかなり難しいことが分かった。

結論として、上記目標(1)～(4)を達成できたが、特に目標(3)については、大変達成度が高かったと思う。課題としては、現地大学生と、土壌微生物電池の実験・実習の面で交流出来ればさらに良かった。

全体的には、お互いの文化的な交流を深め、連絡し合えるような環境・関係になれたので、以後さらに土壌微生物電池の実験・実習を深めていければよいと思う。今後ロジスクールと継続的に連携しつつ、さらに研究を発展させ、共同研究を進めていくことが望ましい。今回の研修で得たものを活かし、ぜひ続けていきたいと強く感じた。

## 〔2〕オープン・シンクタンクの構築と活用

### (1) 栃高OB人材バンク

SSHクラブでの研究や一人一研究に取り組む本校生徒に対するアドバイザーや、生徒向け講座の講師等として、本校卒業生の協力を得られるようにするため、卒業生の研究内容や連絡先などのデータを入手し検索フォームの構築を目指している。

卒業生データの収集は、第Ⅱ期5年次(2021年)に卒業生へQRコードを郵送し、Google Formを利用したアンケートフォームで回答を回収したことから始まった。以降毎年同様のアンケートフォームを卒業生に郵送し回収してきた。郵送の時期としては大学4年生の12月にはがきが届くように設定しており、これは就職・進学先を回答してもらうためである。今年度実施分の回答率は13%ほどであり、期待している回答率にはほど遠かった。年末というタイミングやはがきによる郵送という通知方法などが原因であると考えられる。

2022年3月以降は、卒業式のタイミングでメールアドレスを回答してもらっており、今後は上記のタイミングでメールを配信するよう通知方法を改善していく計画である。すでに現大学1～3年生のメールアドレス回収は実施済みである。次年度以降はこのメールアドレスも活用しアンケート回答率(把握率)を高めていきたい。

○大学4年生に向けたアンケート質問項目は次のとおりである。

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏名をご記入ください(姓と名の間に全角スペースを1字分空けてください)。                                                      |
| 質問1) 高校卒業後の進学先(大学・短大・専門学校等の名称、学部・学科・専攻・課程・コース等)をご記入ください。                                  |
| 質問2) 質問1で記入した学校を卒業した後に、大学院に進学された方は、進学先(大学名・研究科・課程・専攻・コース等)をご記入ください。※進学が決まっている方も入力をお願いします。 |
| 質問3) これまでの研究実績(卒業論文名・研究テーマ名・学会発表の内容等)があればお書きください。                                         |
| 質問4) 就業状況をお選びください。「その他」にご回答いただいた方は詳細をご記入ください。                                             |
| 質問5) 勤務先の名称をご記入ください。                                                                      |
| 質問6) 職務内容をご記入ください。                                                                        |
| 質問7) 職位や役職があればご記入ください。                                                                    |
| 質問8) 業績があればご記入ください。                                                                       |

|                                             |
|---------------------------------------------|
| 電話番号（自宅）                                    |
| 電話番号（携帯）                                    |
| メールアドレス                                     |
| 最後に、質問や栃高へのメッセージ等がございましたら以下の欄にご記入をお願いいたします。 |

○アンケート回答者数（所属等把握分）

| 卒業年度              | 回答者数【卒業生数】（名）        | 把握率（％）   |
|-------------------|----------------------|----------|
| 平成 25 年度（2013 年度） | 第Ⅱ期 5 年次調査分 28 【237】 | 12       |
| 平成 26 年度（2014 年度） | 第Ⅱ期 5 年次調査分 61 【235】 | 26       |
| 平成 27 年度（2015 年度） | 第Ⅱ期 5 年次調査分 32 【235】 | 14       |
| 平成 28 年度（2016 年度） | 第Ⅱ期 5 年次調査分 53 【235】 | 23       |
| 平成 29 年度（2017 年度） | 第Ⅱ期 5 年次調査分 70 【231】 | 30       |
| 平成 30 年度（2018 年度） | 経過措置期間調査分 20 【234】   | 9        |
| 令和 1 年度（2019 年度）  | 第Ⅲ期 1 年次調査分 37 【231】 | 16       |
| 令和 2 年度（2020 年度）  | 第Ⅲ期 2 年次調査分 32 【240】 | 13       |
| 令和 3 年度（2021 年度）  | メールアドレス回答 201 【234】  | アンケート未実施 |
| 令和 4 年度（2022 年度）  | メールアドレス回答 214 【231】  | アンケート未実施 |
| 令和 5 年度（2023 年度）  | メールアドレス回答 127 【232】  | アンケート未実施 |
| 令和 6 年度（2024 年度）  | メールアドレス回答 98 【230】   | アンケート未実施 |

○OB人材活用状況

- （１）一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化
  - ・課題研究Ⅰ オープニング講座講師 1 名（R 5, 6 年度）
- （２）先進的な科学系課外活動
  - ・SSHクラブ数学班指導助言，講座講師 1 名（R 5, 6 年度）
  - ・チームメディカル（特設医療探究班）におけるPBL研修講師 2 名（R 5, 6 年度）
  - ・卒業生による学問探究研修（東京研修におけるプログラム一部）講師 1 名（R 5, 6 年度）

## （２）栃高探究プラットフォームと研究データベース

令和 5 年度から校内の Microsoft Teams 内に『栃高探究プラットフォーム』というチームを構築し、本校教員と 1, 2 年次生全員がアクセスできるようにした。そのチーム中に『研究データベース』を搭載した。『研究データベース』には、平成 30 年度～令和 3 年度の合計 4 学年分の 800 件以上の過去の先輩のポスターデータを登録し、運用を開始した。生徒は自身の一人一研究のテーマや研究計画を立てる際の、先行研究調べの一つとしていつでも一人一台のタブレット端末からアクセスして調べることができる。

令和 6 年度には『研究データベース』登録データの数と種類を増やし、新たに令和 4・5 年度の一人一研究も追加し、ポスターデータに加え、論文・スライド発表資料・研究後の生徒振り返りシートなどを登録した。現在過去 6 年分の一人一研究テーマ 1300 件以上のポスターや論文等のデータを検索できる。生徒と教員全員がアクセスできるようにした。今後はSSHクラブの研究成果も登録する予定である。

また、上記の他にもOB人材バンクや他校生など校外の方と繋がる『栃高探究プラットフォーム（校外）』の構築を目指し、検討中である。

## ■ ④実施の効果とその評価 ■

### 〔１〕評価法開発で見た結果

令和 5 年度は、SSHクラブの参加と非認知的能力、進学先の関係について以下の 3 つが明らかとなった。

#### （１）「SSHクラブ参加生徒」と「進学種」の関係について

これまで本校では、SSHクラブとして数学班、物理班、化学班、生物班、考古科学班、学習科学班が活動を行ってきた。新入生の中には、本校のSSHクラブが入学の理由であることも多く、そのような生徒は、1 年次生の時点で高い意欲を持っている。SSHクラブはグループ研究が主体なので、そのような高い意欲を持った生徒と共同研究を行うことで、より理系分野への関心が高まっていると思われる。

#### （２）「GPS評価」と「進路ランク」の関係について

GPS評価が高い生徒は進路ランクも高くなっている。これは、これまでの取組の結果から、G

P S評価が高い生徒は模試偏差値が高くなるという傾向が見られたことと一致している。

(3) 「SSHクラブ参加生徒」と「進路ランク」の関係について

SSHクラブ参加生徒とSSHクラブ不参加生徒について、同じGPS評価の生徒の集団で進路ランクを比較すると、SSHクラブ参加生徒は進路ランクが高くなる傾向が見られた。これは、SSHクラブが進路決定や学力向上に良い影響を与える可能性がある。この可能性を踏まえて、今後、3年間の成績の変化と組み合わせた解析を行う。

令和6年度は、学力や科学的素養に影響する生徒の学習スタイルや素質について以下の2つが明らかとなった。

(1) 科学的素養の評価 ※61頁、図3(1)4つの力の変化より

第Ⅱ期のプログラムを経験した令和元年～3年度の入学生の実績分析結果ではあるが、今年度指標化した科学的素養の4つの力について、1年次から3年次にかけて上昇する傾向がみられた。ただし、4つの力のうち、創造的思考力は1年次から3年次にかけての変化量が一番小さい。

(2) 学力や科学的素養への学習スタイルや素質の影響

SSHアンケート結果と学力について3年間の関係をベイズ統計モデリングによりモデル化し、生徒の学習スタイルや素質が学力や科学的素養に与える影響について分析した結果、全生徒で推奨される学習スタイルが1つ明らかとなった。1年次と3年次では計画的に学習することで、生徒の素質によらず科学的素養の向上が認められた。その他、生徒の学力及び科学的素養向上のためには、当該生徒の素質や時期に応じて、生徒の学習スタイルへの指導を行うことが有効であることが示唆された。

## 〔2〕生徒アンケート3年次生の1年次におけるデータとの比較

※令和4年度1年次生：実施時期 1月、対象生徒240名、回答218名、回答率91%

※令和6年度3年次生：実施時期11月、対象生徒230名、回答229名、回答率99%

下記の点がどの程度身についているかを問う質問に対し、「ある程度身についている」「かなり身についている」という肯定的な回答の割合合計を1年次と3年次で比較した。

| 質問項目                                          | 3年次<br>(1年次) | 1年次<br>との差 |
|-----------------------------------------------|--------------|------------|
| 1) 身の回りの物事から課題を見出す                            | 85 (71)      | +14        |
| 2) 見出した課題から探究に値する研究テーマを設定する                   | 81 (73)      | +8         |
| 3) 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる        | 86 (79)      | +7         |
| 4) 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する   | 84 (70)      | +14        |
| 5) 先行研究と自分の研究の位置関係を把握し、研究の社会的意義あるいは学術的意義を把握する | 82 (65)      | +17        |
| 6) 実証可能な仮説を立てる                                | 84 (79)      | +5         |
| 7) 仮説を検証するために適切な方法を講じる                        | 84 (75)      | +9         |
| 8) 仮説を検証するための客観的データを得る                        | 88 (62)      | +26        |
| 9) 探究に必要な図・グラフを作る                             | 86 (56)      | +30        |
| 10) 得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する               | 90 (59)      | +31        |
| 11) 仮説に基づく結論を得る                               | 89 (64)      | +25        |
| 12) 自身の研究を通し、そこから新たな課題を導く                     | 83 (64)      | +19        |
| 13) 自身の研究を、論文やレポートにまとめる                       | 86 (44)      | +42        |
| 14) 自身の研究を、プレゼンテーションスライドにまとめる                 | 82 (42)      | +40        |
| 15) 自身の研究を、ポスターにまとめる                          | 89 (36)      | +53        |
| 16) 自身の研究を相手にわかりやすく的確に伝える                     | 83 (52)      | +31        |
| 17) 他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する                | 88 (72)      | +16        |
| 18) 他者からの反論や自分と異なる意見を大切に考える                   | 93 (74)      | +19        |
| 19) ものごとを思いつきではなく根拠をもって評価・判断する                | 91 (72)      | +19        |
| 20) 他者と協力関係を築くとき、相手の性格などの把握に努める               | 84 (71)      | +16        |

|                                                          |         |     |
|----------------------------------------------------------|---------|-----|
| 21) 複数の他者と協力しながら物事をすすめるとき、意見の調整を重んじる                     | 89 (69) | +20 |
| 22) パソコンとその周辺機器を適切に操作する                                  | 78 (66) | +12 |
| 23) 情報を扱うときに必要なモラルやマナー                                   | 93 (77) | +16 |
| 24) ワード・エクセル・パワーポイントの、基本的な操作方法                           | 75 (68) | +7  |
| 25) 科学的事象について、それを理解したり研究したりするために必要な情報を、インターネットなどで検索し収集する | 90 (74) | +16 |
| 26) 研究の成果を論理的にわかりやすくまとめるためにワード・エクセル・パワーポイントなどを活用する       | 79 (53) | +26 |
| 27) 作成した資料を用いて、研究の成果を効果的に発表する                            | 81 (46) | +35 |
| 28) 表やグラフを作成し、データを分析する                                   | 87 (48) | +39 |

一人一研究を本格的に開始する1年次後期から3年次後半にかけて本校の探究プログラムに取り組んだ結果、探究プロセスを身につけた生徒の割合が増加したことはプログラムの効果と考える。ただし、今年度の3年次生は、入学時が第Ⅱ期経過措置期間であり、第Ⅲ期を見据えて現在の課題研究Ⅰの流れに近づけたプログラムで学んでいたものの、第Ⅲ期本来の3年間の課題研究を経てきたとは厳密には言えない。そのため、今後の在校生の経年比較を見ていく必要がある。

### 【3】教職員への意識調査より ※令和6年度の調査対象教員 48 名、回答 46 名、回答率 96%

#### （1）課題研究の実施について

総合的に見て教育的効果が高い活動として捉えている割合は「とてもそう思う 11% (昨年度 22%)」「まあそう思う 74% (昨年度 69%)」である。指導に対する抵抗感がなくなったとする割合は「とてもそう思う 15% (昨年度 18%)」「まあそう思う 50% (昨年度 38%)」である。また、本校の課題研究の指導に携わることで教員の課題研究における指導力が身につくと考えた割合「とてもそう思う 9% (昨年度 22%)」「そう思う 63% (昨年度 51%)」と7割以上がそう思うと答えている。他校に赴任しても課題研究の指導ができるとする割合は「とてもそう思う 9% (昨年度 13%)」「まあそう思う 63% (昨年度 38%)」と昨年度よりも大きく上昇した。年度当初のゼミ担当職員打ち合わせや丁寧な指導案作成等、課題研究担当者の努力の成果である。本校の課題研究指導におけるファシリテーターとしての関わり方については徐々に理解が深まっている。探究的な学びへの教職員の関わり方は学校ごとにさまざまであることから、引き続き、本校の3年間の課題研究指導について共通理解を図り、ゼミ担当者に対するガイダンスを特に赴任してきたばかりの先生へは丁寧に行っていく必要がある。事業成果の他校への普及をする際の観点としても考慮しておきたい。

#### （2）課題研究の指導法について

2年次生全員発表に関しては78% (昨年度 94%) が教育効果を認めている。この質問について、本校勤務年数が1～2年目/3～6年目/7年目以降と、3つグループに分けて比較すると、勤務年数が長い教員ほど肯定的な回答の割合が高くなる傾向が見られた。本校の特色でもある一人一研究の効果について、特に勤務年数の短い先生方に対して周知共有を図る必要がある。また、課題研究の指導を毎年見直し、先生方の負担を軽減できているかという質問では、「あまりそう思わない 11% (昨年度 22%)」と減少した。さらに年間指導計画を毎年見直すことで、効果的な指導法の改善ができているかという質問では、「とてもそう思う」「そう思う」と肯定的に回答した割合が、78% (昨年度 64%) と上昇している。第Ⅲ期の課題研究計画を実施して2年目となるが、指導法の改善は引き続き検討が必要である。

#### （3）STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメントについて

「主体的で協働的な学びの実現」、「ICT機器の利活用」については、授業に取り入れているという回答がそれぞれ74% (昨年度 82%)、69% (昨年度 78%) でありやや減少しつつも取組が継続している。一方「分野融合・教科横断」について取り入れているという回答は、74% (昨年度 64%) と増加した。今年度作成して共有した単元配列表の効果と考えたい。引き続き、第Ⅲ期から新たに力を入れ始めた教科横断・分野融合の視点については、今後教員間の理解や取組の活性化を図っていく。科学的素養の4つの力の育成を授業に取り入れているという教員の割合は、科学的探究力79% (昨年度 78%)、情報実践能力63% (昨年度 62%)、多様性理解力72% (昨年度 67%)、創造的思考力72% (昨年度 69%) であった。第Ⅲ期2年目となり、多様性理解力や創造的思考力は割合が増加したが、情報実践能力、科学的探究力は微増であった。科学的素養について引き続き周知・理解を図りたい。

#### （4）本校のSSH事業について

本校のSSH事業が組織的に行われているかという項目に対しては「とてもそう思う」「まあそう思う」と肯定的な回答をした割合が78% (昨年度 84%) でありやや減少した。全校体制の取組であり、今後も事業の内容や分担を精査し、より組織的に実施できるように工夫を図りたい。

#### （５）研修への参加について

指導力向上に資する他校視察や研修会（リモートも含む）等への参加件数は、のべ59件（R5：54件、R4：70件、R3：85件、R2：127件）であった。今年度は1月に第Ⅲ期としては初めて実施したSSHマレーシア海外研修費用について高騰の不安があり、予算に余裕を持たせていたため、年末まで多少支出を抑えて研修会等の情報発信は精選したことが要因と考えている。

#### 〔４〕卒業後の状況

##### （１）大学進学者数・理数系の大学への進学者数・理数系進学率（含過年度生）

| 年度      | 平成30年度 | 令和元年度 | 令和2年度 | 令和3年度 | 令和4年度 | 令和5年度 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 大学進学者数  | 221    | 221   | 222   | 220   | 244   | 212   |
| 理数系進学者数 | 130    | 123   | 127   | 150   | 151   | 138   |
| 理数系進学率  | 58.8%  | 55.7% | 57.2% | 68.2% | 61.8% | 65.1% |

##### （２）国公立大学院進学先

##### （OB人材バンク大学4年生調査結果 令和5・6年度実施の把握分）

| 大学院       | 科         | 専攻・コース                             |
|-----------|-----------|------------------------------------|
| 北海道大学大学院  | 情報科学院     | 生体情報工学コース                          |
|           | 農学院       | 生命フロンティアコース                        |
| 東北大学大学院   | 工学研究科     | 機械機能創生専攻、量子エネルギー工学専攻、電気エネルギーシステム専攻 |
|           | 理学研究科     | 地学専攻                               |
|           | 薬学研究科     | 未記入                                |
| 東京科学大学大学院 | 工学院       | 機械系                                |
| 東京農工大学大学院 | 農学部協働獣医学科 | 獣医伝染病学                             |
| 電気通信大学大学院 | 情報理工学研究科  | 機械知能システム学専攻                        |
| 千葉大学大学院   | 人文公共学府    | 基盤分科コース                            |
| 金沢大学大学院   | 自然科学研究科   | 機械科学専攻                             |
|           | 理工学域      | 未記入                                |
| 新潟大学大学院   | 自然科学研究科   | 未記入                                |
| 信州大学大学院   | 総合理工学研究科  | 理学分野、生命医工学専攻                       |

##### （３）就職状況（OB人材バンク大学4年次生調査結果 令和5・6年度実施の把握分）

- ・アイリスオーヤマ株式会社
- ・株式会社システム情報
- ・CR00Z株式会社
- ・三井住友銀行
- ・ゆうちょ銀行
- ・栃木銀行
- ・全日空商事株式会社
- ・太陽日酸JFP株式会社
- ・東京電力ホールディングス株式会社
- ・NTT データビジネスブレイズ（SE）
- ・株式会社NTT データアイ（SE）
- ・Udi 確認検査株式会社
- ・株式会社報知新聞社
- ・大成建設株式会社
- ・国土交通省関東地方整備局
- ・農林水産省
- ・国立青少年教育振興機構
- ・宇都宮地方検察庁
- ・東京都（行政、都立高教員）
- ・栃木県（行政、林業、高校教員）
- ・横浜市（小学校教員）
- ・宇都宮市（環境調査）
- ・小山市（一般事務）

学部卒生の回答のためか、システムエンジニアや技術職など専門職での採用は少ないのが現状である。第Ⅱ期5年次の調査では、大学院卒業生にも調査ができており、技術・研究開発職や研修医など、より専門性の高い職で多くの卒業生が活躍していることが把握できている。今後大学院卒業時にも調査するなど、今後もOB人材バンク構築と合わせて方法を検討していく。

アンケートの自由記述欄より、SSH事業に関する記述を原文のまま掲載する。

○大学での研究の予行演習としてSSHの活動がとても役に立ちました。

○化学部リン酸班のリーダーとして研究に励み、1，3年次に全国発表会に出場させていただ

以上、高校時代に経験したSSH事業のプログラムが進学後も活かされていることがわかる。

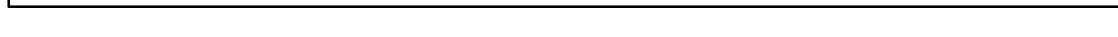
〔1〕校務分掌（組織図等の記載を含む。）

校務分掌にSSH部を設置する。総務係

- ・総務係（6名）：各種事業間の調整，外部関係機関等との連絡調整，運営指導委員会の実施，

- ※①～④が4つの研究開発テーマを推進する係（Ⅱ期から継続）。⑤⑥がⅢ期新設の係である。

- \_\_\_\_\_



校長・教頭・主幹教諭

運営指導委員会は、第Ⅱ期までにご協力いただいた外部有識者を中心に組織し、年間3回開催

し、的確なアドバイス及び協力を受け事業運営に生かしている。運営指導委員会以外にもSSH授業研究会や普段の課題研究の授業など、運営指導委員の先生方が年間を通じて複数回学校に来校してくださり、直接指導助言をいただける機会がある。

### SSH運営指導委員

| 氏名     | 所属・職名               | 委嘱年度 |
|--------|---------------------|------|
| 中嶋 英雄  | 住友精密工業技術顧問、大阪大学名誉教授 | H24～ |
| 安藤 晃   | 東北大学高等大学院機構特任教授     | H24～ |
| 入江 晃亘  | 宇都宮大学大学院工学研究科教授     | H29～ |
| 大久保 達弘 | 山形県立東北農林専門職大学教授     | H29～ |
| 大澤 研二  | 群馬大学名誉教授・非常勤講師      | H27～ |
| 久保田 善彦 | 玉川大学教育学研究科教授        | H29～ |
| 館野 正樹  | 東京理科大学非常勤講師         | H24～ |
| 関 庸一   | 群馬大学情報学部教授          | R 5～ |

上記の他、各研究開発テーマに関する特徴的な推進体制としては次の(1)(2)がある。

#### (1) 一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化

##### ・ゼミ担当教員の指導力向上の工夫

一人一研究における「ダイアログゼミ活動」の指導においては、1年次後期と2年次前期に24人のゼミ担当教員が指導にあたる。年度当初の職員会議での指導の目線合わせと、SSH部の教員が行う生徒向け全体講座にゼミ担当者も参加してもらうことで教員の指導力向上を図っている。

また、1つのゼミを1人のゼミ担当教員が指導しているが、1教室に2ゼミ配置することで、同じ教室に2名のゼミ担当教員がいることとなる。その際2名のゼミ指導経験年数(本校の勤務年数)と教科バランスを工夫している。できるだけ指導経験の長い教員と短い教員が組むこと、さらに理系教科と文系教科の教員が組むことに配慮してゼミ担当教員を決めている。これにより、

ゼミ指導について、互いのゼミに目が届き、相談や協力が行いやすい。その他、これまでの指導例として、ある週の授業では、互いに指導するゼミを交換し、普段議論に参加していない他方のゼミ議論に参加するという仕掛けが、ゼミ議論を普段よりも活性化させる効果があった。

##### ・担当者会議の開催

課題研究担当者とSS情報担当者による定例会を令和6年度に開始し、今年度は10回開催し事業を推進した。

##### ・一人一台のタブレット端末活用

Microsoft Teamsを活用し、生徒と教員が各年次単位・ゼミ単位のTeamを組み、情報や作成資料の提出・共有などスムーズに研究活動が行える支援体制を取っている。特に令和6年度に実施した1年次生の研究計画書(Wordファイル)への助言では、2年次生とゼミ担当教員・SSH部の教員がファイルの共同編集とコメントの挿入機能により、これまで付箋で行っていた時よりも充実した助言(複数の視点からの助言、先行研究ファイルのリンク共有、1年次生から助言者への返信)が行えたため、次年度以降も継続する。

##### ・生徒向け全体講座(学外に公開している課題研究基礎技能講座)のアーカイブ化

次年度以降の講座担当者に向けた参考資料や校外への普及資料として、動画記録を開始した。

「課題研究Ⅰ」の動画4本:「ケーススタディ 結果・考察・結論」「一人一研究 ガイダンス」「先行研究の調べ方」「テーマ設定発想法講座」

「課題研究Ⅱ」の動画2本:「一人一研究 仮説検定講座」「一人一研究 有意差の演習」

「課題研究Ⅲ」の動画1本:「未来探究講座 情報実践能力演習」

#### (2) STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント

・各教科に授業改善推進担当者をおき、定例の打合わせ(毎週1時間)を行っている。

・教科横断・分野融合の授業実践を行う場合、担当教員同士がTeamを組み、共同編集機能なども活用し授業計画・準備を実施している。

・令和6年度に実施する授業の単元配列表を全教員で共有する。(データ共有、紙の掲示)

・授業実践動画のアーカイブ化を進めている。

## ⑥成果の発信・普及

### 〔1〕課題研究基礎技能講座の公開について

「課題研究Ⅰ・Ⅱ」で全員講座として本校の対象学年の生徒・教員向けに行っている講座の一部を、課題研究基礎技能講座として公開した。県内の教員向けに広く参加募集し、対面参加で講座の公開を実施した。以下の高校が参加し、資料の配布や意見交換を行い、探究活動の方法を普及させた。

○令和5年度は6日間で7講座を公開し、延べ10校と1機関から14名の参加があった。

○令和6年度は6日間で6講座を公開し、延べ12校から14名の参加があった。

令和6年度の詳細は以下のとおりである。

| 実施日   | 講座内容                 | 参加校                                                     |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| 5/9   | 仮説と検証方法とは（1年次生対象）    | 栃木県立栃木翔南高等学校                                            |
| 6/20  | 一人一研究ガイダンス（1年次生対象）   | 栃木県立宇都宮東高等学校・<br>附属中学校2名<br>栃木県立石橋高等学校                  |
| 6/24  | 発想法講座（1年次生対象）        | 栃木県立石橋高等学校                                              |
| 10/10 | ゼミの進め方に関する講話（1年次生対象） | 栃木県立石橋高等学校<br>栃木県立鹿沼高等学校                                |
| 11/28 | ゼミの進め方に関する講話（2年次生対象） | 栃木県立石橋高等学校<br>栃木県立鹿沼高等学校<br>栃木県立鹿沼東高等学校<br>栃木県立茂木高等学校2名 |
| 12/12 | データの取り扱い方            | 栃木県立石橋高等学校<br>栃木県立茂木高等学校                                |

### 〔2〕栃木市教育研究発表会における実践発表

1月にオンデマンド配信で行われる栃木市教育研究発表会において、本校の実践を報告した。

○令和5年度：5名の教員が取り組んだ3つの実践について報告した。

実践1 SSHにおける一人一研究（個人課題研究）の指導について

実践2 SSH国際性育成におけるマレーシアロジック国民中等教育学校との交流事業の実践報告

実践3 SSH授業カリキュラム開発における「算額」を題材にした国際的・協働的問題解決

○令和6年度：3名の教員が取り組んだ2つの実践について報告した。

実践1 SSH事業における3年次の課題研究指導について

実践2 直観で惑わされる確率—家族でできる『モンティ・ホール問題』—

### 〔3〕校内生徒研究成果発表会における他校発表・参加者数

○令和5年度

（他校発表参加校・発表テーマ）5校6テーマ

・栃木県立佐野高等学校

「スリランカに着目した他国（途上国）への寄付・支援の在り方に関する研究」

・栃木県立茂木高等学校「歴史修正主義者の主張に対する一考察～真珠湾攻撃を事例として～」

・栃木県立栃木農業高等学校「畜産イメージアップ～人にも牛にもやさしく～」

・栃木県立栃木女子高等学校「カマキリ農法は可能か」

・マレーシアロジック国民中等教育学校「The ARt of Rockets」「Pua Kumbu(science in culture)」

（見学校）9校・1団体

茨城県立鉾田第一高等学校 徳島県立徳島科学技術高等学校 神奈川県立希望が丘高等学校

栃木県立さくら清修高等学校 栃木県立宇都宮北高等学校 星の杜中学校・高等学校

京都市立京都工学院高等学校 日本科学協会

宇都宮市立泉が丘中学校（中学生） 鹿沼市立北押原中学校（中学生）

○令和6年度

（他校発表参加校・発表テーマ）7校11テーマ

・栃木県立栃木工業高等学校「長く歩く受動歩行ロボット」 「アンテナ製作」

「スマートフォンの持ちやすい形状とデザイン」 「Python 言語」

・栃木県立宇都宮東高等学校

「メタバースコーティング解析を用いたミヤコタナゴの産卵貝の栄養源の同定」

・栃木県立大田原高等学校「ペットボトルの動きを数式化しよう！！」

「微生物燃料電池の起電力を上げる～温度と起電力の関係～」

- ・茨城県立鉾田第一高等学校  
「鉾田市のふるさと納税を活性化するには？～返礼品を自分の手で創り出そう～」
- ・星の杜高等学校「個人特性と教科に対する考え方の関係」
- ・宮城県仙台第三高等学校「仙台三高白神FW 毎木調査から観る白神山地の経時的变化とその報告」
- ・マレーシアロッジ国民中等教育学校「The Nutritional BAR」

(見学校) 11校・1大学

栃木県立宇都宮北高等学校 栃木県立石橋高等学校 栃木県立栃木農業高等学校  
 栃木県立今市高等学校 栃木県立宇都宮高等学校 栃木県立さくら清修高等学校  
 埼玉県立松山高等学校 星の杜高等学校 川口市立高等学校 (政策アドバイザー)  
 作新学院中部部 お茶の水女子大学  
 野木町立野木中学校 (中学生) 小山市立小山第三中学校 (中学生) 栃木市立寺尾中学校 (中学生)

#### ■外部からの参加者数

|       | 大学<br>教員 | 大学<br>院生 | 大<br>学<br>生 | 高校<br>教員 | 中学校<br>教員 | 小学校<br>教員 | 高<br>校<br>生 | 中<br>学<br>生 | 小<br>学<br>生 | 来賓・<br>保護者 | 地域<br>一般<br>の方 | 合<br>計 |
|-------|----------|----------|-------------|----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|----------------|--------|
| 令和5年度 | 6        | 15       | 14          | 13       | 0         | 0         | 20          | 2           | 0           | 90         | 0              | 160    |
| 令和6年度 | 7        | 16       | 10          | 25       | 1         | 0         | 32          | 5           | 2           | 105        | 19             | 222    |

#### 【4】視察受け入れ・資料提供・SSH授業研究会の対面・オンラインによる公開

○令和5年度

(視察受け入れ) 3校・1大学

高知工科大学 星の杜中学校・高等学校  
 茨城県立鉾田第一高等学校 徳島県立徳島科学技術高等学校

(資料等開発成果の配布) 6校

栃木県立真岡工業高等学校 栃木県立宇都宮東高等学校・附属中学校  
 栃木県立小山高等学校 栃木県立栃木翔南高等学校  
 茨城県立鉾田第一高等学校 栃木県立矢板東高等学校・附属中学校

(授業研究会の参加申込者所属等) 13校・2大学・4機関

栃木県総合教育センター 栃木県教育委員会 栃木市教育委員会  
 栃木市立都賀中学校 鹿沼市立板荷中学校 栃木県立宇都宮北高等学校  
 栃木県立黒磯高等学校 栃木県立真岡北稜高等学校 栃木県立宇都宮商業高等学校  
 栃木県立佐野東高等学校 栃木県立栃木女子高等学校 栃木県立盲学校  
 茨城県立水戸第二高等学校 山梨県北杜市立甲陵高等学校 磐城大学高等学校  
 学校法人池田学園中学・高等学校 国立大学法人宇都宮大学 国立大学法人群馬大学  
 科学技術振興機構理数学習推進部

○令和6年度

(視察受け入れ) 4校・1機関

新潟県立十日町高等学校 青森県立田名部高等学校  
 青森県立五所川原高等学校 青森県立三本木高等学校 青森教育庁学校教育課

(資料等開発成果の配布) 7校・1機関

栃木県総合教育センター 栃木県立宇都宮東高等学校・附属中学校  
 栃木県立小山高等学校 栃木県立栃木翔南高等学校 作新学院中部部  
 栃木県立大田原高等学校 栃木県立石橋高等学校 地区市民センター館長

(授業研究会の参加申込者所属等) 17校・3大学等・4機関

栃木県総合教育センター 栃木県教育委員会 栃木市教育委員会  
 佐野市立北中学校 栃木県立足利清風高等学校 栃木県立宇都宮北高等学校  
 栃木県立真岡北稜高等学校 栃木県立石橋高等学校 栃木県立佐野東高等学校  
 栃木県立宇都宮北高等学校 栃木県立黒磯高等学校 栃木県立宇都宮東高等学校  
 栃木県立真岡高等学校 宇都宮文星女子高等学校 青森県立五所川原高等学校  
 札幌市立札幌開成中等教育学校 埼玉県立松山高等学校 兵庫県立瀧野高等学校  
 徳島県立徳島科学技術高等学校 愛知県立刈谷高等学校 国立大学法人東北大学  
 国立大学法人群馬大学 東北農林専門職大学院  
 科学技術振興機構先端学習グループ

## 〔5〕学校ホームページでの開発教材等の公開

令和6年度から公開を始めた。教材は以下のとおりである。（令和6年度2月末時点）

### ◆課題研究関係

- ①R5年度ゼミ活動の流れ（生徒・教員で共有）
- ②ポスター作成について
- ③計画書を見直す視点
- ④成果を発表する
- ⑤発表に関するルーブリック（3シート）
- ⑥論文等に要する素材に関するルーブリック
- ⑦論文様式
- ⑧ポスター提出チェックリスト
- ⑨課題研究Ⅰ 研究計画書（空欄）
- ⑩課題研究Ⅰ 研究計画書（文系見本）
- ⑪課題研究Ⅰ 研究計画書（理系見本）
- ⑫発問カード（ゼミ担当者用）
- ⑬ゼミ活動評価ルーブリック

### ◆授業カリキュラム開発関係

- ①R6年度 単元配列表
- R5年度SSH授業研究会での授業実践事例
- ②ECⅡ  
「What is our role in advancing the SDGs」
  - ③SS情報  
「プログラミング（アルゴリズムの良し悪しを考える）」
  - ④化学・古文「『枕草子』の情景描写について」
  - ⑤数学・英語「「算額」を題材にした国際的・協働的問題解決」
  - ⑥数学B「データの統計的活用」
  - ⑦生物基礎「免疫の仕組みや応用について、身近な例を題材に科学的に探究する」
  - ⑧読解Ⅰ・公共「現代文の教材を倫理の学習視点から読む」
  - ⑨物理基礎  
「力学的エネルギー保存の法則を利用して物理量が測定できることを理解する」

## 〔6〕その他（本校教員による事例発表等）

### ○令和5年度

- ・日本数学史学会 数学史講座（講師）「算額を活用した国際交流に見る数学観の変容」  
(<https://suugakushi.com/>)
- ・外部（中学生等）向けリーフレット作成と配布（本校のSSH事業の取り組みを紹介したもの）
- ・授業実践事例集『プラスワンの試み』冊子の発行と配布（県内高校87校、SSH校14校等）

### ○令和6年度

- ・令和6年度栃木県高等学校教育課程研究協議「理数部会」にて、課題研究の事例を全体発表
- ・日本数学史学会 数学史講座（パネルディスカッションのパネラー）  
テーマ「数学史研究の成果を普及・啓発するには？一塵劫記の問題を例にして」において、授業実践の例を交えた発表を行った。  
(<https://suugakushi.com/>)
- ・T<sup>3</sup>Japan(Teachers Teaching with Technology) 第25回 年会 発表（講師）  
「金玉八幡宮の算額を解き、派生事項に感動？しよう。」  
([http://www.t3japan.gr.jp/2024\\_prog1.htm](http://www.t3japan.gr.jp/2024_prog1.htm))
- ・『SSHパンフレット 2023-2024』（国立研究開発法人科学技術振興機構発行）とSSHのホームページに、本校の一人一研究の取り組みが、課題研究の特徴的な取り組みとして掲載された。  
(<https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/result/case/result.html>)
- ・外部（中学生等）向けリーフレット作成と配布（本校のSSH事業の取り組みを紹介したもの）
- ・授業実践事例集『プラスワンの試み』冊子の発行と配布（県内高校88校、SSH校24校等）

## ■ ⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### （1）一人一研究を軸とした課題研究指導法の深化

#### 課題①と今後の方向性

「ケーススタディ」で得た学びを自身の研究テーマ設定、計画書作成等に活かしていない生徒は少なくない。また、「コネクトゼミ」での論文作成においては、校内生徒研究成果発表会後に課題を修正し研究内容を深めていかせたいが、研究の改善や深化に取組めた生徒はまだ少ない現状がある。また、研究で得られたデータの統計解析が不十分な生徒も少なからずいる。今後の研究開発の方向性としては、課題研究担当者とSS情報担当者の連携を密にし、これまで開発した「ケーススタディ」「ダイアログゼミ」「コネクトゼミ」「ハイブリッドゼミ」のプログラムの講座や演習内容を見直しつつ、より効果的な接続を図る。そして、ゼミ活動と一人一研究を軸とし、関連する科目を結びつけつつ3年間を見通した連続性のあるプログラム開発を行う。

#### 課題②と今後の方向性

3年次生の『価値創造講座・演習（ハイブリッドゼミ）』について、ゼミ活動の際に思うようにアイデアが浮かばないゼミや、考えたアイデアが新しい価値の創造に至っていないゼミが見られるなど課題が残った。今後の研究開発の方向性としては、『価値創造講座・演習』の内容改善といった3年次の取り組みを修正する。そして同時に3年次に至るまでの1、2年次生の取り組みにおいても、創造性を高める取り組みの充実や3年次の価値創造演習を踏まえた内容等の実施により改善を図る。

### （2）STEAM教育の視点に立脚したカリキュラム・マネジメント

#### 課題と今後の方向性

今年度は研究授業（授業実践）をのべ22名の教員が実施した。昨年度よりも人数は増加したものの全職員の3割弱と、まだまだ授業実践が少ないことが課題である。日頃から科学的素養の育成を授業に取り入れている教員の割合も7割程度とまだ十分ではない。今後の研究開発の方向性としては、カリキュラム・マネジメントの視点からの教科横断・分野融合を伴う各科目の授業改善の活性化を図り、日頃から科学的素養の育成を授業に取り入れている教員の割合を高める。全教員が授業実践に取り組む「一人一実践」に向けた仕組み、体制を検討する。また、課題研究で身に着けた化学的な探究の視点を各教科科目の学びに生かし、相互に関連付け往還しながら深めていく態度の育成も必要である。

### （3）先進的な科学系課外活動

#### 課題と今後の方向性

毎年研究グループが新設されSSHクラブの活性化につながっているが、新設グループはまだ外部発表が行えていないグループもある。また、全国規模の大会への参加や全国規模の大会での受賞がここ2年実現していない現状がある。今後の研究開発の方向性としては、理数系コンテストや国際的な科学コンテスト等への積極的な挑戦を促すとともに、生徒の主体性を重んじつつ、外部研究機関との連携なども視野に入れ、より高度な探究活動へ活性化を図る。特に今年度活動を本格化させた国際研究班は、今年度のSSHマレーシア海外研修において海外の高校生と共同で実験実習を行った経験がある。この経験を今後は年間を通じた継続的な共同研究へと軌道に乗せる。

### （4）SSH事業の評価法の開発

#### 課題と今後の方向性

昨年度の課題であった科学的素養の育成状況を測る評価法開発に着手できたが、今回の分析モデル構築の際の学習スタイル因子やGPSの影響の仕方の仮説を検討する必要性や、他の要因が学力及び科学的素養に影響を当て得ている可能性がある。今後の方向性としては、第Ⅲ期を経験した生徒（令和4年度入学生）のデータを今後加えるなど、SSH事業の成果評価に資する統計解析モデルのさらなる精緻化を図る。そして、生徒個々人が課題研究等の取組を通じて培った能力を適切に評価していくための方法を構築する。今後もベイズ統計の教育事業評価への応用について研究し、評価法開発に取り組む。

### （5）その他

#### 課題①と今後の方向性

職員アンケートの「他校に赴任しても課題研究の指導ができる」「本校の課題研究の指導に携わることで教員の課題研究における指導力が身につく」という2つの質問に対し、そう思う回答した割合の合計がともに72%とやや低い現状がある。今後の方向性としては、今後も全校体制での取組の継続し、主体的な課題研究を支える教職員のファシリテート能力の向上を図る。そのために指導案の改善や指導の目線合わせ、ゼミ担当者間の連携を取りやすくする工夫などを検討し、日頃から職員の一人一研究への理解を高める。

#### 課題②と今後の方向性

OB人材バンク構築のための卒業生調査では回答率の低い現状がある。また外部人材と生徒が繋がる栃高探究プラットフォームの構築はまだ実現していない。今後の方向性としては、卒業生調査の回答率を上げる工夫（卒業時の連絡先把握）を継続するとともに、栃高探究プラットフォームの構築に向けては仕組みづくりのための情報収集や外部からの指導助言をいただきながら構築を目指す。そして、生徒の課題研究の指導にOB人材の協力を得ていく。

栃木県内における中核校として、本校が開発してきた一人一研究等の研究成果を他校に向けて発信・普及させていく。

### ③ 關係資料

## 用語集

### ① 栃高探究スタイル

生徒が協働的活動を通じて主体的に取り組む一人一研究を軸にして探究的な学びを深めていく本校の仕組み。一人一研究と教科横断・分野融合型の授業カリキュラム開発および科学系課外活動の3つの事業を関連させることで、生徒個々に応じた科学的素養の育成を効果的・意図的に図る取組とする。

### ② 科学的素養

本校のSSH事業を通じて育成を目指す生徒の資質・能力を「科学的探究力・情報実践能力・多様性理解力・創造的思考力」に整理し、これらをまとめたもの。それぞれが示す力は下表のとおりである。

|        |                                                                            |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|
| 科学的探究力 | 自然科学に限らず人文・社会科学も含めた幅広い興味や関心を基に、科学的な探究のプロセスを意識して行き来しながら、主体的に課題を発見し、解決にむかう力  |
| 情報実践能力 | 課題の発見・解決に向けて、ICT機器を駆使しつつデータサイエンスを効果的に活用して客観的なデータから情報を抽出し、多面的・多角的に精査・分析する力  |
| 多様性理解力 | 異なる言語環境や文化的背景がもたらす認識の枠組みや考え方の違いを的確に理解し、国際社会において他者と対話し協働していく力               |
| 創造的思考力 | 既存の概念を結び付け、困難な状況でも粘り強く挑戦し続ける姿勢をもって課題を問い直し、新たな関係性へと組み替えていくことで課題の解決をはかろうとする力 |

## SSH事業を促進するためのオープン・シンクタンク

### ③ 栃高OB人材バンク

OB大学院生や研究者を登録したリストを作り、各種SSH事業を進める際のメンターとして活用する。OBには自身の持つ知識、スキル、経験を生かして助言が可能な専門分野・研究テーマを提示していただき、生徒は自身の研究と関連する方に直接指導をしていただくことができる。本校のSSH事業対象であった卒業生を中心に組織することで、生徒が課題研究を行う中で直面する様々な困難に対して適切なアドバイスが見込めるだけでなく、課題研究の質的向上を図ることができる。また、SSH事業を経験した生徒の卒業後の状況把握にも活用する。

### ④ 研究データベース

一人一研究の成果物（要旨・ポスター・論文と、発表の際に聴衆から受けた指摘・助言等のセット）やSSHクラブの研究成果をデータベース化し、検索システムを構築する。先行研究調べやポスターデザインの参考、論文を構成する要素の理解等で活用する。

### ⑤ 栃高探究プラットフォーム

一人一研究やSSHクラブの進行中の研究内容をアップロードし、課題研究のメンターも閲覧できるプラットフォームを構築する。生徒はメンターと進捗を共有し適宜助言をうけながら研究に取り組むことができる。研究データベースとの連動、外部連携機関や国内外の高校生との交流の場としても活用することで、外部との共同研究や、より高度な研究活動への発展も推進する。人や研究を結び付け、研究の質的向上、新たな価値創出へとつなげる場として活用していく。

【運営指導委員会】

栃木県立栃木高等学校スーパースайエンススクール第1回運営指導委員会概要

令和6年5月17日(木) 14:31～17:20 栃木高校 会議室

I 出席者(敬称略・五十音順)

- (1) 栃木県立栃木高等学校SSH運営指導委員  
入江 晃亘 宇都宮大学教授 大澤 研二 群馬大学名誉教授・非常勤講師  
久保田 善彦 玉川大学教授 舘野 正樹 東京理科大学非常勤講師  
中嶋 英雄 (株)住友精密工業常勤テクニカルアドバイザー  
オンライン参加: 安藤 晃 東北大学高等大学院機構特任教授  
大久保 達弘 山形県立東北農林専門職大学教授 (16:30退出)

(2) 栃木県教育委員会事務局総合教育センター 所長

- 大高 栄男 栃木県教育委員会事務局高校教育課 課長  
山下 拓男 栃木県教育委員会事務局高校教育課 指導主事  
上野 智貴 栃木県教育委員会事務局高校教育課 指導主事

(3) 栃木県立栃木高等学校関係職員

- 吉田 眞樹(校長) 山崎 清(教頭) 千金楽 尚美(主幹兼事務長)  
齊藤 真史(主幹教諭) 小林 真人(教務主任)  
阿部 友樹(SSH部長・課題研究担当) 石塚 学(カリキュラムマネジメント担当)  
川俣 友人(科学系課外活動担当) 野沢 顕彦(評価法開発担当)  
福田 圭司(総務・評価法担当)

II 委員会概要

1 開会 2 校長あいさつ 3 栃木県教育委員会あいさつ 4 科学技術振興機構あいさつ

5 出席者紹介 6 議長選出

7 協議【議長:中嶋 英雄 (株)住友精密工業常勤テクニカルアドバイザー】

・3年次のハイブリッドゼミは、組み合わせや新たなゼミのメンバーの能力で差がついてしまう。  
世の中に目を向けさせるということだが、生徒には知見があるのか疑問である。

・ハイブリッドゼミでは、「自らの研究内容を大学での学びと結び付け」とあるが、自分の研究  
が、大学での研究や進路とつながっていないことも多い。この書き方では、束縛されてしまう。

・1年次のケーススタディで用いるポスターが、あえて粗いものを用意して良くさせる考えだっ  
たようだが粗すぎる。きっちりしたもの参考例にしたほうが良い。

・「独創的なアイデアを生み出す」とあるが、これは簡単なことではない。

・1年次の夏休みに、計画立案・先行研究調査となっているが、早く研究にとりかかりたい生徒  
に対して、予備実験の対応を整備すると良い。

・3年次の秋以降の課題研究Ⅲの内容を工夫する必要がある。1・2年次からの内容とリンクさ  
せるとよい。

【協議を中断して、15:25～16:15に、課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを自由に視察した。】

・公開授業に参加した先生からおおむね好評価をいただいているようだが、今後さらに改善して  
いくと良い。様々な意見に対して、どのように反映させるかを検討することで、学校側が成長  
できる。

・医療系特設班で、課題解決学習として、高校の物理・化学・生物と医学の関連について行った  
ようだが、医学に限らず、他の分野でも実施してはどうか。

・教育も総合的な科学といえる。教職についているOBに説明してもらおうとよい。

・科学系課外活動とあるが、STEAM教育を掲げているので、例えば経済などを入れてもよい。

・GPSの結果が高いと進路もよいということが、SSH事業の評価としてどうかと思う。

・一人一人について、定期的に調査して、変化を相対的に比較するとわかるのではないな  
いか。ある時期に見られた増減と、その時期に行なった課題研究の内容を照らし合わせて、その  
指導内容との関連を見ることができ。

・4つの指標(科学的素養)がそれぞれの学年でどのように変化していくのかわかれば、それ  
ぞれの学年の事業を評価することにつながる。

・キャリアについても評価を考慮していくとよい。

※助言を踏まえて、科学的素養の4つの力を指標化し、経年変化を3つの入学年度で比較した。

・課題研究のコメントは良いが、声が小さい。元氣よく発表してほしい。

・課題研究の内容は良かった。自分の研究に反映させてほしい。各グループの指摘事項は、クラ

ス全員で共有すると良い。

・議論に関して、GIGAタブを活用し、事前に見て、コメントを書き込んでおいて、当日議論

すすべきである。

・課題研究Ⅲでは、小さな2つを結びつけるので良い。大きなもの2つを結びつけるのがよいと

は限らない。生徒のビジョンの育成につながれるとよい。

8 事務連絡 第2回運営指導委員会の日程案内

9 17:20閉会

栃木県立栃木高等学校スーパースайエンススクール第2回運営指導委員会概要

令和6年10月12日(土) 16:20～17:00 栃木高校会議室

I 出席者(敬称略・五十音順)

- (1) 栃木県立栃木高等学校SSH運営指導委員  
入江 晃亘 宇都宮大学教授 大久保 達弘 山形県立東北農林専門職大学教授  
舘野 正樹 東京理科大学非常勤講師  
中嶋 英雄 (株)住友精密工業常勤テクニカルアドバイザー  
オンライン参加: 大澤 研二 群馬大学名誉教授・非常勤講師

(2) 科学技術振興機構

奥谷 雅之 主任専門員

(3) 栃木県教育委員会事務局関係職員

- 山下 拓男 栃木県教育委員会事務局高校教育課 課長  
上野 智貴 栃木県教育委員会事務局高校教育課 指導主事

(4) 栃木県立栃木高等学校関係職員

- 吉田 眞樹(校長) 山崎 清(教頭) 千金楽 尚美(主幹兼事務長)  
小林 真人(教務主任) 阿部 友樹(SSH部長・課題研究担当)  
石塚 学(授業カリキュラム開発担当) 川俣 友人(科学系課外活動担当)  
野沢 顕彦(評価法開発担当) 福田 圭司(総務・評価法担当)

1 開会 2 校長挨拶 3 県教育委員会挨拶(山下高校教育課長)

4 JST挨拶(奥谷主任専門員) 5 出席者紹介 6 議長選出

7 協議【議長:中嶋 英雄 (株)住友精密工業常勤テクニカルアドバイザー】

・全員発表で大変だったが、生徒の活動は活発であった。日本学生科学賞栃木大会に入賞したこと  
から、レベルアップが伺える。しかし、温度差がある生徒もいて、今後の改善が望まれる。

・参考文献の記述があったり、統計解析をしていたりするなど深まっている。  
・栃高は、男子校のためか、テーマの幅が狭い。多様性を求めるなら、栃木女子高と協力する機会  
があるというのではないか。

・土壌微生物電池は、大学の先生のコメントをもらって進歩している。さらにアドバイスをもらう  
とよい。

・ポスターについて、チェックシートで確認項目を設定し、確認を徹底する必要がある。

・手元のメモだけでなく、聴衆を見ようになった。

・人文社会系のテーマでは、もっと多くの要因を見ることがある。原因を列挙し、自分で考えてか  
ら実験するとよい。

・あまり前向きでない生徒については、自分でスケジュール管理をするフォーマットがあれば、う  
まく進んでいないことを気づかせることができる。

・3年次生の融合型のは、先生が見えないものにならない。やっているなら、色々なオリンピ  
ックに参加させたい。

・良い研究をどれだけ増やしていくかが大切である。3年次生をどうするのかが課題である。

・研究したことを発表して伝わったのか。伝わってはおいてその研究の妥当性が判断される。その  
ために、表現力を磨くことが大切である。」

・他校の参加や発表があるのは良い。

・T検定を導入したのは良いが、意味が分かっていないと思えた。今後指導してほしい。

・先進的な科学系課外活動について、定例会で、発表の仕方を工夫する指導をしてほしい。

8 事務連絡 第3回運営指導委員会の日程を案内した。

9 17:00 閉会

栃木県立栃木高等学校スーパースайエンススクール第3回運営指導委員会概要

令和7年1月24日(金) 14:01～16:15 栃木高校多目的ホール

I 出席者(敬称略・五十音順)

- (1) 栃木県立栃木高等学校SSH運営指導委員  
入江 晃亘 宇都宮大学教授 大久保 達弘 山形県立東北農林専門職大学教授  
大澤 研二 群馬大学名誉教授・非常勤講師 舘野 正樹 東京理科大学非常勤講師  
中嶋 英雄 (株)住友精密工業常勤テクニカルアドバイザー



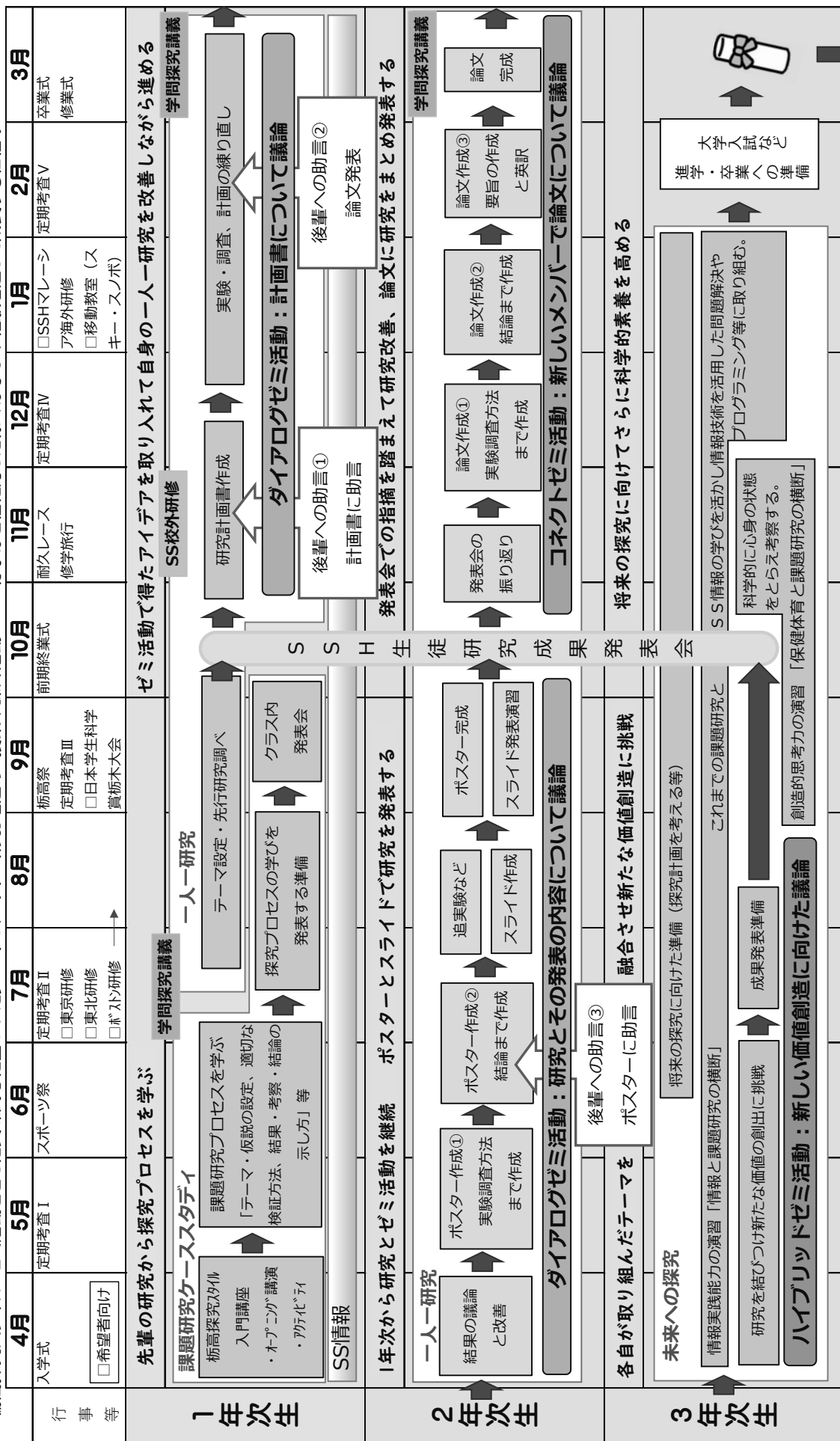




# 栃木高校 3年間の課題研究の流れ 「栃高探究スタイル」\*で栃木から世界へ一新たな価値を創出し国際社会に貢献する人材の育成へ

SSH  
指定校

\* 栃高探究スタイル：ゼミ活動とともに興味関心に基づいたテーマで「一人一研究」を進め、授業や課外活動、SSH行事など個に応じた様々な学びや経験を通じて成長する仕組み



不確実性の高い時代における世界の諸課題の解決に向けて、主体的に新たな価値の創造に挑戦し続ける人材へ



令和6年度 SSH 課題研究Ⅱ(2単位)実施予定表

1単位

| 実施日 | 曜日 | 演習分野等 | タイトル                      | サブタイトル           | 内容                                             | 指導担当 | 場所   | 講師        | 備考                                         |
|-----|----|-------|---------------------------|------------------|------------------------------------------------|------|------|-----------|--------------------------------------------|
| 4月  | 4  | 木     |                           |                  | 春季休業中                                          |      |      |           | *ゼミ担当とは…2年正副担12名、各年次生の学年付き6名、3年副担6名 計24名   |
|     | 11 | 木     | 一人一研究<br>課題研究<br>表現講座①    | データの取り扱い方        | 適切な検証方法の提示、検証後のデータの取り扱い方について演習を絡めて学ぶ。          | 全体   | ゼミ担当 | 講堂        | SSH部<br>栗田                                 |
|     | 18 | 木     | 一人一研究<br>課題研究実践①          | 調査実験①の結果を待ち寄り議論① | 調査実験の結果を持ち寄り、それぞれがプレゼンをし、追加実験や改善案を議論する         | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | 文庫・アンケート・実験という調査方法の提示<br>データの活し方、統計処理の仕方   |
|     | 25 | 木     |                           |                  | 2年実力テスト                                        |      |      |           | ※5月以降に実験調査②に取組む～6/～6                       |
| 5月  | 2  | 木     | 一人一研究<br>課題研究実践②          | 調査実験①の結果を待ち寄り議論② | 調査実験の結果を持ち寄り、それぞれがプレゼンをし、追加実験や改善案を議論する         | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | ※進捗状況リスト提出(ゼミ担当者)                          |
|     | 9  | 木     | 一人一研究<br>ポスター作成<br>演習①    | ループリックで議論(初版検討)  | 課題の設定・仮説と検証方法に関することについてそれぞれがプレゼンし、改善案を議論する     | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | ※ループリック項目a,b,c,d 内容面 5人                    |
|     | 16 | 木     | 一人一研究<br>ポスター作成<br>演習②    | ループリックで議論(初版検討)  | 課題の設定・仮説と検証方法に関することについてそれぞれがプレゼンし、改善案を議論する     | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | ※ループリック項目a,b,c,d 内容面 5人                    |
|     | 23 | 木     |                           |                  | 定期審査Ⅰ                                          |      |      |           |                                            |
| 6月  | 30 | 木     |                           |                  | スポーツ祭予備日 水曜授業                                  |      |      |           |                                            |
|     | 3  | 月     | 一人一研究<br>課題研究<br>表現講座②    | 結果・考察・結論「仮説検定」   | データ取り扱い・活し方を確認するだけでなく、結果と考察・結論の差を解説する。有意差に触れる。 | 全体   | ゼミ担当 | 第2<br>体育館 | SSH部<br>加藤弘                                |
|     | 6  | 木     | 一人一研究<br>ポスター作成<br>演習③    | ループリックで議論(初版検討)  | 結果、考察、結論についてそれぞれがプレゼンし、ゼミ内で改善案を議論する            | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | *ここまで実験・実証、結果考察に含める<br>*提出期限5日厳守。最遅提出1日。   |
|     | 13 | 木     |                           |                  | 芸術鑑賞会                                          |      |      |           |                                            |
| 7月  | 20 | 木     | 一人一研究<br>ポスター作成<br>演習④    | ループリックで議論(初版検討)  | 結果、考察、結論についてそれぞれがプレゼンし、ゼミ内で改善し合う               | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | *18日までに提出されたものをSSH部の先生に<br>みてもらう           |
|     | 27 | 木     | 一人一研究<br>ポスター作成<br>演習⑤    | 先輩からの助言          | 研究について、先輩から助言をもらう。                             | ゼミ   | ゼミ担当 | 各<br>会場   | 2,3年合同ゼミ                                   |
|     | 4  | 木     |                           |                  | 定期審査Ⅱ                                          |      |      |           | 3年生と対面授業                                   |
|     | 11 | 木     | 一人一研究<br>ポスター作成<br>演習⑥    | ポスターブラッシュアップ     | 先輩や先生の指摘を受けて、修正する。<br>修正のプランを考える。              | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  |                                            |
| 8月  | 18 | 木     | 一人一研究<br>ポスター作成<br>演習⑦    | ポスター修正、スライド作成開始  | ポスターの修正やスライドの作成に着手する。                          | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  |                                            |
|     | 25 | 木     |                           |                  |                                                |      |      |           |                                            |
|     | 1  | 木     |                           |                  |                                                |      |      |           |                                            |
|     | 8  | 木     |                           |                  |                                                |      |      |           |                                            |
| 9月  | 15 | 木     |                           |                  |                                                |      |      |           |                                            |
|     | 22 | 木     |                           |                  |                                                |      |      |           |                                            |
|     | 29 | 水     |                           |                  | 終日学校祭準備                                        |      |      |           | ※8/27にポスター・データ最終提出<br>※スライド発表用データは各自の演習後提出 |
|     | 5  | 木     | 一人一研究<br>課題研究<br>表現講座③    | 発表に向けて           | プレゼンテーション演習の説明と発表時の注意、<br>全体発表者候補の選出           | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | 演習説明                                       |
| 10月 | 12 | 木     | 一人一研究<br>プレゼンテーション演習①     | 2ゼミ合同の口頭発表       |                                                | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。          |
|     | 19 | 木     | 一人一研究<br>プレゼンテーション演習②     | 2ゼミ合同の口頭発表       |                                                | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。          |
|     | 26 | 木     |                           |                  | 定期審査Ⅲ                                          |      |      |           |                                            |
|     | 3  | 木     | 一人一研究<br>プレゼンテーション演習③     | 2ゼミ合同の口頭発表       |                                                | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。          |
| 11月 | 10 | 木     | 一人一研究<br>プレゼンテーション演習④     | 2ゼミ合同の口頭発表       |                                                | ゼミ   | ゼミ担当 | ゼミ<br>会場  | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。          |
|     | 12 | 土     |                           |                  | SSH研究成果発表会                                     |      |      |           |                                            |
|     | 17 | 木     | 一人一研究<br>プレゼンテーション演習振り返り① | 成果発表会振り返り① ①各自   |                                                | 全体   | 正副担任 | 第一体育館     | SSH部<br>宮下                                 |
|     | 24 | 木     | 一人一研究<br>GPS-Academic①    | GPS-Academicの実施  |                                                | クラス  | 正担任  | HR        |                                            |
| 12月 | 31 | 木     | 一人一研究<br>調査探究実践①          | 下級生の計画書へ助言①      | 1年生の計画書をチェックし、自分たちの課題研究を振り返る。                  | クラス  | 正副担任 | HR        | ※下級生への助言をすとともに、自身の研究に対するメタ認知を図る。 20人分      |
|     | 7  | 木     |                           |                  | 月曜授業                                           |      |      |           |                                            |
|     | 14 | 木     |                           |                  | 修学旅行                                           |      |      |           |                                            |
|     | 21 | 木     | 一人一研究<br>調査探究実践②          | 下級生の計画書へ助言②      | 1年生の計画書をチェックし、自分たちの課題研究を振り返る。                  | クラス  | 正副担任 | HR        | ※下級生への助言をすとともに、自身の研究に対するメタ認知を図る。 20人分      |
| 1月  | 28 | 木     | 一人一研究<br>課題研究<br>表現講座④    | コネクトゼミの進め方に関する講話 | ゼミの進め方に関する共通理解を図る。<br>論文とは。                    | 全体   | 正副担任 | 第一体育館     | SSH部<br>宮下                                 |
|     | 4  | 木     |                           |                  | 定期審査Ⅳ                                          |      |      |           |                                            |
|     | 12 | 木     | 一人一研究<br>論文作成演習①          | ループリックで議論(初版検討)  | 課題の設定・仮説と検証方法に関することについてそれぞれがプレゼンし、改善案を議論する     | クラス  | 正副担任 | HR        | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。評価もする。    |
|     | 19 | 木     | 一人一研究<br>論文作成演習②          | ループリックで議論(初版検討)  | 課題の設定・仮説と検証方法に関することについてそれぞれがプレゼンし、改善案を議論する     | クラス  | 正副担任 | HR        | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。評価もする。    |
| 2月  | 26 | 火     | 一人一研究                     | アンケート(記述式)       | 1年次後期に実施したものと同様のアンケート                          | クラス  | 正副担任 | HR        | 45分授業                                      |
|     | 26 | 木     |                           |                  |                                                |      |      |           |                                            |
|     | 2  | 木     |                           |                  | 冬季休業                                           |      |      |           |                                            |
|     | 9  | 木     |                           |                  | 職員会議7カット                                       |      |      |           |                                            |
| 3月  | 16 | 木     |                           |                  | 月曜授業                                           |      |      |           |                                            |
|     | 23 | 木     | 一人一研究<br>論文作成演習③          | ループリックで議論(初版検討)  | 結果、考察、結論についてそれぞれがプレゼンし、ゼミ内で改善案を議論する            | クラス  | 正副担任 | HR        | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。評価もする。    |
|     | 30 | 木     | 一人一研究<br>論文作成演習④          | ループリックで議論(初版検討)  | 結果、考察、結論についてそれぞれがプレゼンし、ゼミ内で改善案を議論する            | クラス  | 正副担任 | HR        | 5人(1人8分)質疑応答込み。<br>アドバイス記入シートも活用。評価もする。    |
|     | 6  | 木     |                           |                  | 生徒休業                                           |      |      |           |                                            |
| 4月  | 13 | 木     |                           |                  | 定期審査Ⅴ                                          |      |      |           |                                            |
|     | 20 | 木     | 一人一研究<br>論文作成演習⑤          | 後輩ゼミで発表          | 論文をもとに後輩に向けて研究を発表する。<br>後輩へのアドバイス。             | ゼミ   | ゼミ担当 | 各<br>会場   | 12年合同ゼミ                                    |
|     | 27 | 木     | 一人一研究<br>論文作成演習⑥          | 後輩ゼミで発表          | 論文をもとに後輩に向けて研究を発表する。<br>後輩へのアドバイス。             | ゼミ   | ゼミ担当 | 各<br>会場   | 12年合同ゼミ                                    |
|     | 6  | 木     |                           |                  | 生徒休業日                                          |      |      |           | ※GPSアカデミック振り返り                             |
| 5月  | 13 | 木     | 一人一研究<br>課題研究<br>表現講座⑤    | ハイブリッドゼミについて     | 今年度の総括。<br>ハイブリッドゼミの説明。                        | 全体   | 正副担任 | 第一体育館     | SSH部<br>宮下                                 |
|     | 20 | 木     |                           |                  | 春分の日                                           |      |      |           |                                            |
|     | 27 | 木     |                           |                  | 春季休業中                                          |      |      |           |                                            |

1単位

| 実施日 | 曜日 | 内容 | 指導形態                              | 担当者     |
|-----|----|----|-----------------------------------|---------|
| 4月  | 2  | 火  | 春季休業                              |         |
|     | 9  | 火  | ガイダンス<br>エクセル(グラフ作成)              | クラス 鈴木T |
|     | 16 | 火  | データの取り扱い方演習①                      | クラス 鈴木T |
|     | 23 | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り<br>*ポスター作成の動画講義(宮下T) | クラス 鈴木T |
| 5月  | 30 | 火  | 月曜授業                              |         |
|     | 7  | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り                      | クラス 鈴木T |
|     | 14 | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り<br>タイピングテストⅠ         | クラス 鈴木T |
|     | 21 | 火  | 定期審査Ⅰ                             |         |
| 6月  | 28 | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り                      | クラス 鈴木T |
|     | 4  | 火  | データの取り扱い方演習<br>*有意差検定 演習          | クラス 鈴木T |
|     | 11 | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り                      | クラス 鈴木T |
|     | 14 | 金  | ゼミ資料(ポスター)作り<br>(火曜授業で7カット)       | クラス 鈴木T |
| 7月  | 18 | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り                      | クラス 鈴木T |
|     | 25 | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り                      | クラス 鈴木T |
|     | 2  | 火  | 定期審査Ⅱ                             |         |
|     | 9  | 火  | ゼミ資料(ポスター)作り<br>*1,17-18についてクラス半分 | クラス 鈴木T |
| 8月  | 16 | 火  | ポスター、スライド作成<br>*1,17-18についてクラス半分  | クラス 鈴木T |
|     | 23 | 火  | 夏季休業                              |         |
|     | 30 | 火  | 夏季休業                              |         |
|     | 6  | 火  | 夏季休業                              |         |
| 9月  | 13 | 火  | 夏季休業                              |         |
|     | 20 | 火  | 夏季休業                              |         |
|     | 27 | 火  | ポスター修正・提出<br>発表資料(スライド)作成         | クラス 鈴木T |
|     | 3  | 火  | 実力テスト                             |         |
| 10月 | 10 | 火  | 発表資料(スライド)作成<br>タイピングテストⅡ         | クラス 鈴木T |
|     | 17 | 火  | 月曜授業                              |         |
|     | 24 | 火  | 発表資料(スライド)作成<br>(定期審査1科目のみ)       | クラス 鈴木T |
|     | 1  | 火  | 発表資料(スライド)作成                      | クラス 鈴木T |
| 11月 | 8  | 火  | 発表資料(スライド)作成                      | クラス 鈴木T |
|     | 15 | 火  | SSH代休日                            |         |
|     | 22 | 火  | 振り返りシート入力<br>(ポスター返却)             | クラス 鈴木T |
|     | 29 | 火  | GPS-Academic②                     | クラス 鈴木T |
| 12月 | 5  | 火  | 耐久レース代休                           |         |
|     | 12 | 火  | 修学旅行                              |         |
|     | 19 | 火  | 論文について学ぶ<br>論文作成開始(序論・仮説)         | クラス 鈴木T |
|     | 26 | 火  | 論文作成(検証方法)                        | クラス 鈴木T |
| 1月  | 3  | 火  | 定期審査Ⅳ                             |         |
|     | 10 | 火  | 論文作成(結果)                          | クラス 鈴木T |
|     | 17 | 火  | 論文作成(結果)                          | クラス 鈴木T |
|     | 24 | 火  | 木曜授業                              |         |
| 2月  | 31 | 火  | 冬季休業                              |         |
|     | 7  | 火  | 論文作成(考察・結論・参考文献)                  | クラス 鈴木T |
|     | 14 | 火  | アンケート                             | クラス 鈴木T |
|     | 21 | 火  | 論文作成(要旨)・日本語                      | クラス 鈴木T |
| 3月  | 28 | 火  | 論文作成(要旨)・英語                       | クラス 鈴木T |
|     | 4  | 火  | 論文提出・発表準備                         | クラス 鈴木T |
|     | 11 | 火  | 建国記念の日                            |         |
|     | 18 | 火  | 定期審査Ⅴ                             |         |
| 4月  | 25 | 火  | 発表準備                              | クラス 鈴木T |
|     | 4  | 火  | ゼミ代表者選出                           | クラス 鈴木T |
|     | 11 | 火  |                                   |         |
|     | 18 | 火  | 情報実践能力演習<br>(学問探究講義)              | クラス 鈴木T |
| 5月  | 25 | 火  | 春季休業                              |         |

令和6年度 SSH 課題研究Ⅲ（1単位）実施予定表

1単位

\*Hゼミ・ハイブリッドゼミ(指導は3年次正担任が行う)

|     | 実施日 | 曜日 | 演習分野等         | タイトル     | サブタイトル                          | 内容                                          | 指導形態 | 指導担当        | 場所         | 講師            | 備考                                   |
|-----|-----|----|---------------|----------|---------------------------------|---------------------------------------------|------|-------------|------------|---------------|--------------------------------------|
| 4月  | 4   | 木  | 春季休業中         |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 11  | 木  | ガイダンス         | 価値創造講座①  | 課題研究Ⅲのガイダンス<br>ハイブリッドゼミ始動(話し合い) | ハイブリッドゼミ活動や未来探究講座(情報に関する演習、進路に関する講話等)について   | 全体   | 担任          | 第2体育館      | SSH部<br>阿部・上野 |                                      |
|     | 18  | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座①  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 25  | 木  | 第1回校内模試       |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
| 5月  | 2   | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座②  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 9   | 木  | 未来への探究        | 価値創造演習①  | 新たな価値の創造に挑戦に向けて                 | 研究の結びつき→社会的意義・課題→新たなアイデア                    | Hゼミ  | 3年担任        | HR         |               |                                      |
|     | 16  | 木  | 未来への探究        | 価値創造演習②  | 新たな価値の創造に挑戦に向けて                 | 研究の結びつき→社会的意義・課題→新たなアイデア                    | Hゼミ  | 3年担任        | HR         |               |                                      |
|     | 23  | 木  | 定期考査Ⅰ         |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 30  | 木  | スポーツ祭予備日 水曜授業 |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
| 6月  | 3   | 月  | 未来への探究        | 未来探究講座③  | 将来の探究に向けた進路講話                   | 進路指導部長から講話                                  | 全体   | 進路部長        | 講堂         |               | 木曜授業                                 |
|     | 6   | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座④  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 13  | 木  | 芸術鑑賞会         |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 20  | 木  | 後輩への助言        | 課題研究への参画 | 2年次生のポスターに助言する                  | 事前準備                                        | Hゼミ  | 3年担任        | HR         |               | ※下級生への助言をするとともに、自身の研究に対するメタ認知を図る。    |
|     | 27  | 木  | 後輩への助言        | 課題研究への参画 | 2年次生のポスターに助言する                  | 対面助言                                        | 合同ゼミ | 3年担任+2年ゼミ担当 | 各会場        | 23年合同ゼミ       | ※下級生への助言をするとともに、自身の研究に対するメタ認知を図る。    |
| 7月  | 4   | 木  | 定期考査Ⅱ         |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 11  | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座⑤  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 18  | 木  | 未来への探究        | 価値創造演習③  | 1年生向けにハイブリッドゼミの成果発表             | 価値創造演習の成果を発表、研究紹介                           | 合同ゼミ | 3年担任、1年正副担任 | 1、3年<br>HR |               |                                      |
|     | 25  | 木  |               |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
| 8月  | 1   | 木  | 夏季休業          |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 8   | 木  |               |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 15  | 木  |               |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 22  | 木  |               |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 29  | 水  | 終日学校祭準備       |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
| 9月  | 5   | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座⑥  | 将来の探究に向けた進路講話                   | 進路指導部長から講話                                  | 全体   | 進路部長        | 講堂         |               |                                      |
|     | 12  | 木  | 未来への探究        | 未来探究演習⑦  | 創造的思考力演習ガイダンス<br>(セルフマネジメント①)   | 自身の状態を科学的に捉え、心身の健康管理にむけた探究。粘り強く挑戦し続ける態度も養う。 | クラス  | 保健・体育科      |            |               | 9/9(月)LHR                            |
|     | 19  | 木  | 未来への探究        | 未来探究演習⑧  | 創造的思考力演習<br>(セルフマネジメント②)        | 自身の状態を科学的に捉え、心身の健康管理にむけた探究。粘り強く挑戦し続ける態度も養う。 | クラス  | 保健・体育科      |            |               | 9/17(火)月曜授業と3クラスに分かれて実施              |
|     | 26  | 木  | 定期考査Ⅲ         |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
| 10月 | 3   | 木  | 未来への探究        | 未来探究演習⑨  | 創造的思考力演習<br>(セルフマネジメント③)        | 自身の状態を科学的に捉え、心身の健康管理にむけた探究。粘り強く挑戦し続ける態度も養う。 | クラス  | 保健・体育科      |            |               | 9/30(月)と3クラスに分かれて実施                  |
|     | 10  | 木  | 未来への探究        | 未来探究演習⑩  | 創造的思考力演習<br>(セルフマネジメント④)        | 自身の状態を科学的に捉え、心身の健康管理にむけた探究。粘り強く挑戦し続ける態度も養う。 | クラス  | 保健・体育科      |            |               | 10/7(月)と3クラスに分かれて実施                  |
|     | 12  | 土  | SSH研究成果発表会    |          |                                 |                                             |      |             |            |               | ※価値創造演習の成果を発表・掲示する。<br>※2年次生の研究発表に助言 |
| 10月 | 17  | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座⑪  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 24  | 木  | 未来への探究        | 未来探究演習⑪  | 創造的思考力演習<br>(セルフマネジメント⑤)        | 自身の状態を科学的に捉え、心身の健康管理にむけた探究。粘り強く挑戦し続ける態度も養う。 | クラス  | 保健・体育科      |            |               | 10/21(月)と3クラスに分かれて実施                 |
|     | 31  | 木  | 未来への探究        | 未来探究演習⑫  | 創造的思考力演習<br>(セルフマネジメント⑥)        | 自身の状態を科学的に捉え、心身の健康管理にむけた探究。粘り強く挑戦し続ける態度も養う。 | クラス  | 保健・体育科      |            |               | 10/28(月)と3クラスに分かれて実施                 |
| 11月 | 7   | 木  | 校内模試④ 月曜授業    |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 14  | 木  |               | アンケート    | SSHアンケートの実施                     | SSHアンケートの実施                                 | クラス  | 正担任         | HR         |               |                                      |
|     | 21  | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座⑫  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 28  | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座⑬  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
| 12月 | 4   | 木  | 定期考査Ⅳ         |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 12  | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座⑭  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 19  | 木  | 未来への探究        | 未来探究講座⑮  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               |                                      |
|     | 24  | 火  | 未来への探究        | 未来探究講座⑯  | 情報実践能力演習                        | SS情報の学びを活かし、問題解決・プログラミング等の演習                | クラス  | 情報科<br>正担任  | HR         |               | 45分、木曜授業                             |
|     | 26  | 木  | 冬季休業          |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
| 1月  | 2   | 木  | 冬季休業          |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 9   | 木  | 職員会議の cutoff  |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 16  | 木  | 月曜授業          |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 23  | 木  | 特別時間割Ⅰ        |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 30  | 木  | 特別時間割Ⅰ        |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
| 2月  | 6   | 木  | 生徒休業          |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 13  | 木  | 特別時間割Ⅱ        |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 20  | 木  | 特別時間割Ⅱ        |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |
|     | 27  | 木  | 特別時間割Ⅱ        |          |                                 |                                             |      |             |            |               |                                      |

課題研究Ⅱ（普通科，2年次生） 一人一研究のテーマ一覧

| 番号 | テーマ                                   | 番号  | テーマ                                   | 番号  | テーマ                                   |
|----|---------------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| 1  | サッカーにおけるユニフォームの色と勝率・平均得点の関係性          | 61  | 増量の組み合わせによる品質変化の違い                    | 121 | 食品添加物の使用目的                            |
| 2  | サッカーの先制点と勝率について                       | 62  | 記憶のためにすべき行動                           | 122 | 視覚・聴覚が情報処理速度に与える影響について                |
| 3  | 右利きの利便性と記憶力の変化について                    | 63  | 起床時間と睡眠時間、学習量と生活との関係性                 | 123 | 読書から得る日本人の政治関心の移り変わり in 府高            |
| 4  | 三頭舌と呼吸の関係                             | 64  | ランニングと呼吸の関係性                          | 124 | 読書効果のよい反響読書                           |
| 5  | 目の色と動体視力について                          | 65  | 磁石の強度に対する表面積の変化の違い                    | 125 | 比較作業の反響の効果                            |
| 6  | 日本・アメリカ文化の経済効果                        | 66  | 電子書籍で文字の表示の速さを比べよう                    | 126 | YouTubeにおける「バズる」を定義する                 |
| 7  | 増量とカロリー摂取の関係                          | 67  | 古代オリエント文明の発展と都市の発展との関係性               | 127 | メタカに音を聞かせること                          |
| 8  | プラスチックの強度の測定による増量効果の比較                | 68  | 言語習得と脳の関係性                            | 128 | 睡眠時間と学習との関係性について                      |
| 9  | メタカはエサの必要に反比例して発達しているのか               | 69  | ソフトテニスのロブの有効性                         | 129 | 第一印象を良くする方法                           |
| 10 | 極大数の外国人観光客を減らすには？                     | 70  | 重アスリート・重アスリートの重さの関係性                  | 130 | バスケ日本代表がオリンピックベスト8にいたのは               |
| 11 | コートジャワへの移住の時期による気温変化                  | 71  | 顔と表情のイメージとの関係性                        | 131 | あひこの状態から勝つ方法                          |
| 12 | なめくろの体温能力とその原因の推測                     | 72  | じゃんけんではどの出し方が強いのか？                    | 132 | 運動習慣と注意能力について                         |
| 13 | じゅんがで相手とばしに勝利することは可能か                 | 73  | 色と睡眠欲の関係                              | 133 | ジョーゼット・カガモトキにさまざまな音を聞かせることなるのか？       |
| 14 | 三頭舌に反応するとタコガラス数の増減                    | 74  | 「名は体を表す」とは本当なのか                       | 134 | 色と年齢の認識への関係性                          |
| 15 | ミヤマホトに反応しやすい素材                        | 75  | 手を洗えば性格がわかる？                          | 135 | 顔と年齢の認識への関係性                          |
| 16 | 足型とゲーム成績                              | 76  | 色彩感覚と記憶力との関係性                         | 136 | 日本の美術・メディアの発展による特徴の変化                 |
| 17 | 音楽聴感と学習能力との関係性                        | 77  | 排水口に流れる水の渦の渦の形状                       | 137 | 日本の美術・メディアの発展による特徴の変化                 |
| 18 | ゴキブリの食作用とその利用                         | 78  | 排水口の排水と排水の関係性                         | 138 | サッカーのポジションと力をつける場所の関係                 |
| 19 | 色と身体能力に及ぼす影響                          | 79  | 関東地方の都・県の発展の比較                        | 139 | キオクとアキラナキの発展に与える影響の違い                 |
| 20 | イスラエルとエジプトから見る中東戦争の規模の変化              | 80  | 人間の身体能力の日本での生活化に対する影響の考え              | 140 | 音楽ゲームで人気がある曲・公開で採用される曲の共通点            |
| 21 | サッカーにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響       | 81  | 4次元と血中乳酸濃度の関係                         | 141 | ランニングと呼吸の関係性                          |
| 22 | 効果的な練習方法                              | 82  | 運動と血中乳酸濃度の関係                          | 142 | ドリフトと曲率半径の関係                          |
| 23 | トルキッシュ・ゴキブリの移動と温度の関係                  | 83  | 水の温度変化による木材に対する影響の測定                  | 143 | フリスビーでのボールの落ちる位置とバウンドの有効性             |
| 24 | 球に接する空気の流れと音の伝わり                      | 84  | プロ野球各団体のリーグ戦時の観客動向と経済効果の大きい球団の特徴、時代背景 | 144 | 観客生における日本のテレビ・ラジオの相違点またはその共通点         |
| 25 | 短距離走と歩数の関係性                           | 85  | 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証    | 145 | 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証    |
| 26 | 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証    | 86  | 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証    | 146 | 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証    |
| 27 | 1. 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証 | 87  | 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証    | 147 | 短距離走の速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証    |
| 28 | 水泳の泳ぎと泳ぐ速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証 | 88  | 水泳の泳ぎと泳ぐ速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証 | 148 | 水泳の泳ぎと泳ぐ速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証 |
| 29 | 水泳の泳ぎと泳ぐ速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証 | 89  | 水泳の泳ぎと泳ぐ速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証 | 149 | 水泳の泳ぎと泳ぐ速さに関するシミュレーションの作成、検証、改善、改善の検証 |
| 30 | サッカーにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響       | 90  | サッカーにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響       | 150 | サッカーにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響       |
| 31 | サッカーにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響       | 91  | サッカーにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響       | 151 | サッカーにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響       |
| 32 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 92  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 152 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 33 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 93  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 153 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 34 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 94  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 154 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 35 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 95  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 155 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 36 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 96  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 156 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 37 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 97  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 157 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 38 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 98  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 158 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 39 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 99  | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 159 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 40 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 100 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 160 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 41 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 101 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 161 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 42 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 102 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 162 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 43 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 103 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 163 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 44 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 104 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 164 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 45 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 105 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 165 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 46 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 106 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 166 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 47 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 107 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 167 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 48 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 108 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 168 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 49 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 109 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 169 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 50 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 110 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 170 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 51 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 111 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 171 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 52 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 112 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 172 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 53 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 113 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 173 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 54 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 114 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 174 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 55 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 115 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 175 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 56 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 116 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 176 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 57 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 117 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 177 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 58 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 118 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 178 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 59 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 119 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 179 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |
| 60 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 120 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   | 180 | バスケットボールにおけるパス成功確率とチャンスメイクによる勝利への影響   |

| 番号 | 課題研究IIで取り組んだ「一人一研究」のテーマ              | 希望する将来の探究分野 |      |           | 番号  | 課題研究IIで取り組んだ「一人一研究」のテーマ       | 希望する将来の探究分野 |       |           |
|----|--------------------------------------|-------------|------|-----------|-----|-------------------------------|-------------|-------|-----------|
|    |                                      | 系           | 分野   | 健康・スポーツ科学 |     |                               | 系           | 分野    | 健康・スポーツ科学 |
| 1  | フリースロー時のルーティンと成功率の関係                 | 総合・新領域系     | 総合領域 | 健康・スポーツ科学 | 61  | 栃木県知ってるけ？                     | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 2  | 応援による試合への影響                          | 総合・新領域系     | 総合領域 | 健康・スポーツ科学 | 62  | 立って暗記した時と座って暗記した時の記憶定着率の違い    | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 3  | サッカーにおけるボール保持率と勝敗の関係～現実とゲームの違い～      | 総合・新領域系     | 総合領域 | 健康・スポーツ科学 | 63  | 局と弦のなす角度による音色の変化              | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 4  | 陸上競技の各項目と乳酸の関係                       | 総合・新領域系     | 総合領域 | 健康・スポーツ科学 | 64  | 音楽の有無は反射速度の向上による音色の変化         | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 5  | 野球の球速は何か                             | 総合・新領域系     | 総合領域 | 健康・スポーツ科学 | 65  | 音楽再生機器的変化とヒットソングの長さの関係        | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 6  | サッカーのシュートスピードについて                    | 総合・新領域系     | 総合領域 | 健康・スポーツ科学 | 66  | 総話における土地風俗と歴史の関連性             | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 7  | 勉強の休憩時間にスマホを使用することによる記憶の変化           | 総合・新領域系     | 総合領域 | 人間医工学     | 67  | じゃんににおける最も汎用性が高く有用な手法について     | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 8  | スパーツにおける左利きの有効性の違い                   | 総合・新領域系     | 総合領域 | 未定        | 68  | 足の臭いを無臭化する方法                  | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 9  | サッカーにおける走行距離とスプリント回数の勝敗への影響          | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 69  | 日本語での報量きと報量きの読み書き             | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 10 | 全国の高校生と栃木高校の生徒の休日の過ごし方とテレビの視聴数       | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 70  | ディズニープレミアムアクセサスをもたらし影響        | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 11 | 無料ゲームと買い切りゲームの違い                     | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 71  | 養生活と生活習慣病の関係                  | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 12 | 音楽と集中力の関係                            | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 72  | 防音の観点から見る段ボールの有効性             | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 13 | 波の振幅と物体の平均速度の関係                      | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 73  | 「農村景観」は存在するのか？～第一次産業人口割合と投票率～ | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 14 | にんじんの茹でる時間と硬度的関係                     | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 74  | サイヤン戦から考える現代野球で評価される投手指標      | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 15 | 食材における固の付着量                          | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 75  | 自尊心と社会的関心の関係性について             | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 16 | 自転車での運動と筋肉状態によるブレーキの利き具合について         | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 76  | 地形と気通                         | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 17 | 最もエコで効率的な冷凍の方法とは何か                   | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 77  | 読書と睡眠の深さの相関                   | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 18 | クラブカ理論と利き手の関係                        | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 78  | 100m自由形における最適なペース配分           | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 19 | 昼寝と睡眠の質の関係                           | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 79  | 東京ディズニーシーで学ぶニューヨークの交通史        | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 20 | 走るときの脱振り効果                           | 総合・新領域系     | 総合領域 | 情報学       | 80  | 書き順は美文字を書くのに必要か？              | 人文社会科学系     | 社会科学  | 経済学       |
| 21 | コーナリングとジョイントコーナードちらが点になりやすいのか？       | 総合・新領域系     | 総合領域 | 地域研究      | 81  | 文章を「図」で読解したい                  | 人文社会科学系     | 社会科学  | 社会科学      |
| 22 | 見えるのに通じない色                           | 人文社会科学系     | 人文学  | 芸術学       | 82  | 手洗いの有無による消毒の効果について            | 人文社会科学系     | 社会科学  | 社会科学      |
| 23 | なぜアメリカ人の言語表現は、日本人と違ってストレートなのか？       | 人文社会科学系     | 人文学  | 言語学       | 83  | 戦国時代、なぜ下野国に強大な勢力が生まれなかったのか    | 人文社会科学系     | 社会科学  | 社会科学      |
| 24 | プラザが効果の勉強への影響                        | 人文社会科学系     | 人文学  | 言語学       | 84  | 読書感想文の書き出しと受賞作品の関係について        | 人文社会科学系     | 社会科学  | 社会科学      |
| 25 | サッカーにおいて点差は本当に危険なスコアなのか              | 人文社会科学系     | 人文学  | 言語学       | 85  | プロリーグの発展と今後の取り組みの考察           | 人文社会科学系     | 社会科学  | 社会科学      |
| 26 | 戦国大名の経済政策とその効果                       | 人文社会科学系     | 人文学  | 史学        | 86  | ネコの体の特徴と気候の関係                 | 人文社会科学系     | 社会科学  | 社会科学      |
| 27 | 栃木県のイチゴについて                          | 人文社会科学系     | 人文学  | 史学        | 87  | 先制点の重要性                       | 人文社会科学系     | 社会科学  | 心理学       |
| 28 | 第二次世界大戦における主要参戦五ヶ国の経済状況について          | 人文社会科学系     | 人文学  | 史学        | 88  | 人気の曲と歌いやすさの関係性                | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 29 | 若者言葉の研究「映える」～「バズる」と「はえる」の違いについて～     | 人文社会科学系     | 人文学  | 哲学        | 89  | 50メートルの速さと歩く速さ                | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 30 | 死刑制度と凶悪犯罪の関係性                        | 人文社会科学系     | 人文学  | 文学        | 90  | シャーペンでの筆記スピードの違いについて          | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 31 | 死と漫画                                 | 人文社会科学系     | 人文学  | 文学        | 91  | イースター島の人口減少について               | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 32 | 糖が及ぼす回復効果                            | 人文社会科学系     | 人文学  | 文学        | 92  | 納豆のネバネバの長さは調味料によって変化するのか      | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 33 | 色彩の違いによる物の見やすさの変化                    | 人文社会科学系     | 人文学  | 文学        | 93  | 横浜DeNAベイスターズのコース別打率と被弾率       | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 34 | α波の音楽と集中力の関係                         | 人文社会科学系     | 人文学  | 文学        | 94  | 「確率」って正しいの？                   | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 35 | 武士道と騎士道から見る両者の死生観の特徴                 | 人文社会科学系     | 人文学  | 文化人類学     | 95  | サワガニに利き手・利き足はあるのか             | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 36 | オセロにおける勝ちやすい駒の打ち方                    | 人文社会科学系     | 人文学  | 文化人類学     | 96  | 土の乾燥について                      | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 37 | 勉強中に音楽を聴くことは良いのか？                    | 人文社会科学系     | 人文学  | 未定        | 97  | 様々な図形のパラシェートの落下速度の違い          | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 38 | ルーレットの各賭け方における期待値とチップの増え方            | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 98  | ドクダミのにおいの研究                   | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 39 | 話し合いの有効性                             | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 99  | マスクフィルターでの最良の使用法              | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 40 | ペットボトルの中の水が及ぼすボトルフリップの成功率の違い         | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 100 | 四球、死球、エラーで出塁したランナーの生還率        | 人文社会科学系     | 社会科学  | 法学        |
| 41 | 大鼓の達人の連打法「ローリング」におけるバチの材質による打数と通正の変化 | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 101 | 味覚と視覚の関係                      | 人文社会科学系     | 社会科学  | 未定        |
| 42 | ソーアウトランナーなしからの出塁方法と得点率               | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 102 | 水耕栽培におけるコーヒの影                 | 人文社会科学系     | 社会科学  | 未定        |
| 43 | サッカーにおけるPKの成功率とそのシュートコースについて         | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 103 | バドミントンでの左利きの利点                | 人文社会科学系     | 社会科学  | 未定        |
| 44 | 水泳における呼吸数とタイムの関係                     | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 104 | ごみの有理化と排出量の関係                 | 理工系         | 数物系科学 | 数学        |
| 45 | 競歩に最適なシューズを探す                        | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 105 | 流線型を模した時の投げた距離と噴きだす量の関係       | 理工系         | 数物系科学 | 数学        |
| 46 | CDや動画配信サービス等から見た人気曲の規則性              | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 106 | 無理数が生み出す音階とリズム                | 理工系         | 数物系科学 | 数学        |
| 47 | 休憩時間による学習パフォーマンスの変化                  | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 107 | 面毛線の正確性について                   | 理工系         | 数物系科学 | 地球惑星科学    |
| 48 | 沿線人口から考える鉄道延伸計画                      | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 108 | 麺を熱せよう！                       | 理工系         | 数物系科学 | 地球惑星科学    |
| 49 | 中華饈の看板の配色とその関係                       | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 109 | 惑星アンプレクトベルアにおける前部付属波と水の抵抗の関連性 | 理工系         | 数物系科学 | 地球惑星科学    |
| 50 | 水泳と心拍数の関係                            | 人文社会科学系     | 社会科学 | 教育学       | 110 | 逆さまにしたカラカワレはどう育つのか～逆さ森から考える～  | 理工系         | 数物系科学 | 天文学       |
| 51 | 物体の温度変化                              | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 111 | バドミントンの試合の中での得点の仕方            | 理工系         | 数物系科学 | 物理学       |
| 52 | 遊びと勉強の優先順位                           | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 112 | 静電気と速度の関係                     | 理工系         | 数物系科学 | 物理学       |
| 53 | 「推測」に「経験」は必要か                        | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 113 | 無音廊下での人の興味を引くフオント             | 理工系         | 数物系科学 | 物理学       |
| 54 | 黄金社の和室は美しいのか                         | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 114 | 男子高校生と古着への関心                  | 理工系         | 数物系科学 | 物理学       |
| 55 | 炭酸水の吹き出る量とデコボコの関係                    | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 115 | 落下時の水流の音                      | 理工系         | 数物系科学 | 未定        |
| 56 | 指示語と距離の関係                            | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 116 | ルービックキューブのPLLの確率              | 理工系         | 工学    | 機械工学      |
| 57 | サッカーにおけるキックオフ時刻と得点数の関係性              | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 117 | 紙飛行機の滞空時間を長くするには              | 理工系         | 工学    | 機械工学      |
| 58 | 何故コンビニの近くにコンビニがあるのか                  | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 118 | 香りが集中に与える影響                   | 理工系         | 工学    | 機械工学      |
| 59 | 競歩に最適な体型                             | 人文社会科学系     | 社会科学 | 経営学       | 119 | 身近なモノによる簡単なろ過方法               | 理工系         | 工学    | 機械工学      |

|     |                                   |       |      |        |                                    |     |      |         |
|-----|-----------------------------------|-------|------|--------|------------------------------------|-----|------|---------|
| 60  | コンピニの平日と休日の来客数の違い                 | 人文社会系 | 社会科学 | 経営学    | 120 七色が人々にもたらす影響について               | 理工系 | 工学   | 機械工学    |
| 121 | ペンの太さとそれを持つ角度の関係                  | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 181 音楽と心拍数の関係                      | 理工系 | 化学   | 複合化学    |
| 122 | 音楽を色で表せる                          | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 182 pythonを用いた面積算出                 | 理工系 | 化学   | 複合化学    |
| 123 | 頭文字の円柱構造                          | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 183 音楽を聴いている時の計算力の変化               | 理工系 | 化学   | 化学      |
| 124 | 早朝のつばめのさえずりが意味するもの                | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 184 微分演算子法による二階微分方程式の解             | 理工系 | 化学   | 化学      |
| 125 | 時間の感じ方の違い                         | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 185 ハドミントンでのススマッシュのコースにおける決定率      | 理工系 | 化学   | 化学      |
| 126 | クレープの硬さとメレンゲ、焼き時間の関係              | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 186 現実の問題は作品の中へ！？                  | 理工系 | 医学   | 医学      |
| 127 | なぜ鬼滅の刃あそこまで人気になったのか               | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 187 外来生物の知識の認知度と教養の必要性について         | 理工系 | 生物学  | 水産学     |
| 128 | 調味料と植物の関係と植物の関係                   | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 188 ペットが我々に及ぼす影響                   | 理工系 | 生物学  | 生物学・獣医学 |
| 129 | AIに仕事を任せたいと考える人の数とその理由            | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 189 気温と温度と乳質の関係性                   | 理工系 | 生物学  | 生物学・獣医学 |
| 130 | フラップと揚力の関係                        | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 190 お茶の種類と温度による抗菌作用の違い             | 理工系 | 生物学  | 生物学・獣医学 |
| 131 | 心拍数とスライディングピートの関係                 | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 191 野菜に悪影響を及ぼさずにダンゴムシの食害から守る       | 理工系 | 生物学  | 生物学・獣医学 |
| 132 | ジャッフルによるカードの可視化                   | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 192 マスクの形とメガネの曇りやすさの関係             | 理工系 | 生物学  | 生物学・獣医学 |
| 133 | 風力発電を設置するのに最も適する屋根の形状             | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 193 ダンゴムシは壁に沿って歩く？                 | 理工系 | 生物学  | 生物学・獣医学 |
| 134 | 気温の変化における運動能力の変化                  | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 194 矢守の高さ                          | 理工系 | 生物学  | 生物学     |
| 135 | ストレスと性格の関係性について～全国の高校生と比較する～      | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 195 学校でのペットボトルの温度の保ち方について          | 理工系 | 生物学  | 生物学     |
| 136 | テニスとスプリットステップの関係性                 | 理工系   | 工学   | 機械工学   | 196 ホームラン王とチームの勝利における関係性           | 理工系 | 生物学  | 生物学     |
| 137 | 鳥インフルエンザと飼料が及ぼす卵の価格への影響           | 理工系   | 工学   | 建築学    | 197 蜂の好む砂糖の種類                      | 理工系 | 生物学  | 生物学     |
| 138 | 身近にある素材の防音性能                      | 理工系   | 工学   | 建築学    | 198 発酵した食べ物の種類によるカビの生えにくさの違い       | 理工系 | 生物学  | 生物学     |
| 139 | 記憶力と音楽の関係                         | 理工系   | 工学   | 建築学    | 199 地面と接地する形状の違いによる滑りやすさの違い        | 理工系 | 生物学  | 生物学     |
| 140 | 水切り成功の秘訣                          | 理工系   | 工学   | 建築学    | 200 抗菌作用がある食べ物に熱を加えたときの抗菌作用の変化     | 理工系 | 生物学  | 生物学     |
| 141 | 扇風機の設置場所とエアコンによる温度変化              | 理工系   | 工学   | 建築学    | 201 紙飛行機の飛距離と形状の関係                 | 理工系 | 生物学  | 基礎医学    |
| 142 | 木の癒し効果                            | 理工系   | 工学   | 建築学    | 202 pHと泡(水の膜)の持続時間の関係              | 理工系 | 生物学  | 基礎医学    |
| 143 | ドーム型構造の耐久性                        | 理工系   | 工学   | 建築学    | 203 グラスコートにおけるプロテニス選手ロジャー・フェデラーの戦略 | 理工系 | 生物学  | 内科系臨床医学 |
| 144 | 分別を促進させるゴミ箱のデザインについて              | 理工系   | 工学   | 建築学    | 204 一番良い音なのはどれなのか                  | 理工系 | 生物学  | 内科系臨床医学 |
| 145 | ライトにひと手間加えて、より広範囲に光を届ける方法はあるか     | 理工系   | 工学   | 建築学    | 205 米の採取速度とその後の血糖値上昇値の関係           | 理工系 | 生物学  | 内科系臨床医学 |
| 146 | 筒状角柱の垂直圧力に対する強度と下面の図形との関係性        | 理工系   | 工学   | 建築学    | 206 心理的なものがパフォーマン스에影響するののか         | 理工系 | 生物学  | 内科系臨床医学 |
| 147 | 海洋人工物恐怖症                          | 理工系   | 工学   | 材料工学   | 207 太陽系の惑星の位置関係                    | 理工系 | 生物学  | 看護学     |
| 148 | ロールプロングゲージンにおけるBGMのBPMの違いについて     | 理工系   | 工学   | 材料工学   | 208 音響の感情表現                        | 理工系 | 生物学  | 基礎医学    |
| 149 | 不平等な出席番号～指名されやすい出席番号、指名されにくい出席番号～ | 理工系   | 工学   | 総合工学   | 209 ホラーと美生活の関係                     | 理工系 | 生物学  | 基礎医学    |
| 150 | 紙ストローの耐久性と飲み物の関係                  | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 210 色の異なる様々な物質の温度変化                | 理工系 | 生物学  | 外科系臨床医学 |
| 151 | 紙ストローの耐久性                         | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 211 水泳と肺活量の相関性                     | 理工系 | 生物学  | 外科系臨床医学 |
| 152 | 大学名がたまたま問題正答率への影響                 | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 212 新型コロナウイルスがフードデリバリーに与えた影響       | 理工系 | 生物学  | 外科系臨床医学 |
| 153 | 全身浴と半身浴                           | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 213 「こんにちは」っていつからなの？               | 理工系 | 生物学  | 外科系臨床医学 |
| 154 | 風呂品とストレッチと筋肉の関係性                  | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 214 テレビCMと時間帯の関係について               | 理工系 | 生物学  | 外科系臨床医学 |
| 155 | 橋高生における比率に対する感覚の違い                | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 215 環境ごとの自動車選択                     | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 156 | 身近でできる節電とその効果                     | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 216 ポトフリップを成功させる方法                 | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 157 | 発泡ウレタンの構成物質による温度変化の違い             | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 217 角度と水の跳ね方の関係                    | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 158 | 水泳の飛び込みにおける角度と時間との関係              | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 218 マスクによる集中力の変化                   | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 159 | サッカー日本代表におけるパス成功率と勝率について          | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 219 大学弓道での競技にかかる時間と学校の強さの関係を探る     | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 160 | 障害競走で高配当を狙う                       | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 220 書きやすいシャーペンの特徴                  | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 161 | BPM別によるタイピングの結果の変化                | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 221 タオルの水分吸収効果の変化                  | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 162 | 男子校のコミュニケーション能力への影響               | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 222 地震時の建物の構造別の耐久性                 | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 163 | 紙飛行機（折り紙）を飛ばした時の折り方による滞空時間について    | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 223 突っ張り棚の耐荷重性と支える関係               | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 164 | じゃんけんと掛け声の関係                      | 理工系   | 工学   | 電気電子工学 | 224 湯温と乳酸値の変化                      | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 165 | ハンカミ構造と断熱                         | 理工系   | 工学   | 土木工学   | 225 聴覚と味覚の関係                       | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 166 | 運動した後の頭の回転の早さ                     | 理工系   | 工学   | 土木工学   | 226 サッカーフールドカップにおける優勝国の共通点         | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 167 | 卓球におけるドライブにおけるコースと得点率             | 理工系   | 工学   | 土木工学   | 227 一定の状況下でのミルクラウンと力学的エネルギーの関係性    | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 168 | 電車内の広告が乗客に与える影響                   | 理工系   | 工学   | 土木工学   | 228 温度とボールの弾む距離の関係                 | 理工系 | 生物学  | 歯学      |
| 169 | 一番速くに飛ぶ紙飛行機とは？                    | 理工系   | 工学   | 土木工学   | 229 運動の相乗効果                        | 理工系 | 生物学  | 内科系臨床医学 |
| 170 | 色と記憶力との関係性                        | 理工系   | 工学   | 心理学    | 230 犬は言葉を理解しているのか、母音で判断しているのか。     | 理工系 | 生物学  | 内科系臨床医学 |
| 171 | 不快な音を構成するものと原因                    | 理工系   | 工学   | 心理学    |                                    | 理工系 | 心理学  |         |
| 172 | 相乗効果による運動の記録の変化                   | 理工系   | 工学   | 心理学    |                                    | 理工系 | 心理学  |         |
| 173 | 運と実力                              | 理工系   | 工学   | 心理学    |                                    | 理工系 | 心理学  |         |
| 174 | ハンノイの塔の近距離問題における最小手数の変化           | 理工系   | 工学   | 心理学    |                                    | 理工系 | 心理学  |         |
| 175 | 挨拶をする場所と年齢の違いでは挨拶の有無にはどれほどの差を生むのか | 理工系   | 工学   | 心理学    |                                    | 理工系 | 心理学  |         |
| 176 | ゾットとするような不快音                      | 理工系   | 工学   | 心理学    |                                    | 理工系 | 心理学  |         |
| 177 | 音楽的刺激が与える心拍数への影響                  | 理工系   | 工学   | 心理学    |                                    | 理工系 | 心理学  |         |
| 178 | 有馬記念での出走馬抽選と勝率の関係                 | 理工系   | 工学   | 基礎化学   |                                    | 理工系 | 基礎化学 |         |
| 179 | 色による米のとげにくさの違い                    | 理工系   | 工学   | 材料化学   |                                    | 理工系 | 材料化学 |         |
| 180 | シャープの太さによる折れやすさ/角度と力の変化           | 理工系   | 工学   | 複合化学   |                                    | 理工系 | 複合化学 |         |

系・分野を希望している割合

| 系       | 割合    | 分野    | 割合    |
|---------|-------|-------|-------|
| 総合・新領域系 | 9.1%  | 総合領域  | 8.3%  |
| 人文社会系   | 35.7% | 複合新領域 | 0.9%  |
|         |       | 人文学   | 7.0%  |
|         |       | 社会科学  | 28.7% |
|         |       | 数物系科学 | 5.2%  |
|         |       | 化学    | 3.5%  |
|         |       | 工学    | 27.0% |
|         |       | 生物学   | 0.4%  |
|         |       | 医学    | 5.7%  |
|         |       | 医歯薬学  | 13.5% |

第Ⅲ期開発（使用）教材一覧  
課題研究Ⅰ（１年次生対象実施）

種類①：パワーポイント説明資料 ②：指導案 ③：ワークシートや器具、配付資料等

| No | 教材名                    | 種類 |   |   | 概要                                 | R5 | R6 |
|----|------------------------|----|---|---|------------------------------------|----|----|
|    |                        | ①  | ② | ③ |                                    |    |    |
| 1  | マジマロチャレンジ              | ○  | ○ | ○ | マジマロチャレンジのゲームを課題研究向けにアレンジ          | ○  | ○  |
| 2  | ブロックボックス               | ○  | ○ | ○ | 未知との向き合い方育成ゲームをアレンジ                | ○  | ○  |
| 3  | 仮説と検証方法                | ○  | ○ | ○ | 仮説を見直す視点・実験デザイン                    | ○  | ○  |
| 4  | 結果・結論・考察               | ○  | ○ | ○ | 結果・考察・結論の違いを考える                    | ○  | ○  |
| 5  | クリティカル・シンキング           | ○  | ○ | ○ | グループワークの在り方を体験的に学ぶ                 | ○  | ○  |
| 6  | 計画書作成講座                | ○  | ○ | ○ | 課題研究の計画書を作成する                      | ○  | ○  |
| 7  | 課題研究Ⅰテキスト（生徒必携）        | ○  | ○ | ○ | 上記教材の概要をまとめた冊子（活用分野：Ⅰ、SDGs、OB人材育成） | ○  | ○  |
| 8  | 発想法講座                  | ○  | ○ | ○ | テーマ設定に向けたマッピング演習                   | ○  | ○  |
| 9  | 先輩の足元を生かしてクラス内ブラッシュアップ | ○  | ○ | ○ | 2年生と教員による助言をもとに計画書を練り直す            | ○  | ○  |
| 10 | 一人一研究に向けた先行研究調べ        | ○  | ○ | ○ | グループワークで先行研究調べを行う                  | ○  | ○  |
| 11 | 計画を見直す視点議論             | ○  | ○ | ○ | ゼミで仮説と検証方法について改善しあう                | ○  | ○  |
| 12 | 検証方法の具体化               | ○  | ○ | ○ | 検証方法を具体的に計画し、ゼミで改善しあう              | ○  | ○  |
| 13 | 3年間の課題研究の流れ            | ○  | ○ | ○ | 3年間の課題研究の見直しを持たせる                  | ○  | ○  |

課題研究Ⅱ（2年次生対象実施）

種類①：パワーポイント説明資料 ②：指導案 ③：ワークシートや器具、配付資料等

| No | 教材名                    | 種類 |   |   | 概要                              | R5 | R6 |
|----|------------------------|----|---|---|---------------------------------|----|----|
|    |                        | ①  | ② | ③ |                                 |    |    |
| 1  | ゼミの進め方講座               | ○  | ○ | ○ | ゼミ議論など今後の進め方を共有する               | ○  | ○  |
| 2  | 調査データの取り扱い講座           | ○  | ○ | ○ | データの取り扱いについて1年次を振り返り改めて注意を促す    | ○  | ○  |
| 3  | ポスターについてゼミ議論（仮説と検証方法）  | ○  | ○ | ○ | ゼミで仮説と検証方法を議論する                 | ○  | ○  |
| 4  | 仮説検定                   | ○  | ○ | ○ | 仮説検定について理解を促す                   | ○  | ○  |
| 5  | 結果・考察・結論               | ○  | ○ | ○ | 探究における結果・考察・結論について説明とワーク        | ○  | ○  |
| 6  | ポスターについてゼミ議論（結果・考察・結論） | ○  | ○ | ○ | ゼミで結果・考察・結論を議論する                | ○  | ○  |
| 7  | ゼミ議論（ポスターブラッシュアップ）     | ○  | ○ | ○ | 指摘を受けた部分のポスターを修正する              | ○  | ○  |
| 8  | ゼミ議論（ポスター確認）           | ○  | ○ | ○ | 発表会に向けてポスターを最終修正する              | ○  | ○  |
| 9  | 発表演習講座                 | ○  | ○ | ○ | 発表演習の仕方などについて                   | ○  | ○  |
| 10 | プレゼンテーション演習            | ○  | ○ | ○ | 口頭発表の練習を行う                      | ○  | ○  |
| 11 | 成果発表振り返り               | ○  | ○ | ○ | 課題研究のガイダンスと機材や備品の手続きに関すること含む    | ○  | ○  |
| 12 | ゼミの進め方と論文に関する講座        | ○  | ○ | ○ | 後期のゼミの進め方と論文作成について説明とワーク        | ○  | ○  |
| 13 | 1年生への助言                | ○  | ○ | ○ | 1年生の研究計画書へ助言をする                 | ○  | ○  |
| 14 | 論文についてゼミ議論（仮説と検証方法）    | ○  | ○ | ○ | ゼミで仮説と検証方法を議論する                 | ○  | ○  |
| 15 | 論文についてゼミ議論（結果・考察・結論）   | ○  | ○ | ○ | ゼミで結果・考察・結論を議論する                | ○  | ○  |
| 16 | 論文の要旨の英訳               | ○  | ○ | ○ | 自分の論文の要旨を英訳する                   | ○  | ○  |
| 17 | 論文の要旨を議論               | ○  | ○ | ○ | ゼミで論文の要旨と英訳を議論する                | ○  | ○  |
| 18 | 論文評価                   | ○  | ○ | ○ | ゼミで論文を評価する                      | ○  | ○  |
| 19 | 先輩ゼミで発表                | ○  | ○ | ○ | 1年生に論文をもとに発表をする                 | ○  | ○  |
| 20 | 課題研究Ⅱテキスト（生徒必携）        | ○  | ○ | ○ | 課題研究に必要な資料（ルーブリック）や記録ノートをもとめたもの | ○  | ○  |

課題研究Ⅲ（３年次生対象実施）

種類①：パワーポイント説明資料 ②：指導案 ③：ワークシートや器具、配付資料等

| No | 教材名               | 種類 |   |   | 概要                            | R5 | R6 |
|----|-------------------|----|---|---|-------------------------------|----|----|
|    |                   | ①  | ② | ③ |                               |    |    |
| 1  | 「価値創造講座」全体講座      | ○  | ○ | ○ | 演習に臨むにあたってのガイダンス資料            |    | ○  |
| 2  | 「価値創造演習」演習（第一回）   |    | ○ | ○ | 演習を進めるためのワークシート及び見本           |    | ○  |
| 3  | 「価値創造演習」演習（第二回）   |    | ○ | ○ | 発表資料を作成するための説明資料              |    | ○  |
| 4  | 「価値創造演習」演習（第三回）   |    | ○ | ○ | 発表資料を作成するための説明資料              |    | ○  |
| 5  | 「価値創造演習」演習（第四回）   |    | ○ | ○ | 発表会の進め方や留意事項                  |    | ○  |
| 6  | 「創造的思考力演習」全体講座    | ○  | ○ | ○ | 演習に臨むにあたってのガイダンス資料            |    | ○  |
| 7  | 「創造的思考力演習」演習      |    | ○ | ○ | 日々の演習記録をつける記録表                |    | ○  |
| 8  | 「創造的思考力演習」振り返り    |    | ○ | ○ | 振り返りシート、グラフ化シート               |    | ○  |
| 9  | 「情報実践能力演習」全体講座    | ○  | ○ | ○ | 演習にあたってのガイダンス資料               |    | ○  |
| 10 | 「情報実践能力演習」演習（第一回） |    | ○ | ○ | 情報社会、伝播メディアに関する演習             |    | ○  |
| 11 | 「情報実践能力演習」演習（第二回） |    | ○ | ○ | 情報デザイン、画像のデジタル表現に関する演習        |    | ○  |
| 12 | 「情報実践能力演習」演習（第三回） |    | ○ | ○ | プログラミングに関する演習                 |    | ○  |
| 13 | 「情報実践能力演習」演習（第四回） |    | ○ | ○ | データの活用に関する演習                  |    | ○  |
| 14 | 「情報実践能力演習」演習（第五回） |    | ○ | ○ | ネットワークに関する演習                  |    | ○  |
| 15 | 「情報実践能力演習」演習（第六回） |    | ○ | ○ | 問題解決・ネットワークに関する演習             |    | ○  |
| 16 | 「情報実践能力演習」演習（第七回） |    | ○ | ○ | プログラミングに関する演習                 |    | ○  |
| 17 | 「情報実践能力演習」演習（第八回） |    | ○ | ○ | モデル化とシミュレーションに関する演習           |    | ○  |
| 18 | 「情報実践能力演習」演習（第九回） |    | ○ | ○ | n進数・補数とプログラミングに関する演習          |    | ○  |
| 19 | 2年次生への助言（事前準備）    |    | ○ | ○ | 助言にあたっての留意点をまとめたプリント、ワークシートなど |    | ○  |
| 20 | 2年次生への助言（対面助言）    |    | ○ | ○ | 対面助言の進め方や留意点                  |    | ○  |

上記表の資料の内、学校ホームページに公開している教材は次の通り。

HP：開発教材 - 栃木県立栃木高等学校

| 学校ホームページ公開資料           |                    | 上記教材との対応 |
|------------------------|--------------------|----------|
| ①R5年度ゼミ活動の流れ（生徒・教員で共有） | 課題研究ⅡNo20          | 生徒配布資料   |
| ②ポスター作成について            | 課題研究ⅡNo20          | 生徒配布資料   |
| ③計画書を見直す視点             | 課題研究ⅠNo7           | 生徒配布資料   |
| ④成果を発表する               | 課題研究ⅡNo20          | 生徒配布資料   |
| ⑤発表に関するルーブリック（3シート）    | 課題研究ⅡNo20          | 生徒配布資料   |
| ⑥論文等に要する素材に関するルーブリック   | 課題研究ⅠNo7、課題研究ⅡNo20 | 生徒配布資料   |
| ⑦論文様式                  | 課題研究ⅡNo20          | 生徒配布資料   |
| ⑧ポスター提出チェックリスト         | 課題研究ⅡNo8           | 生徒配布資料   |
| ⑨課題研究Ⅰ 研究計画書（空欄）       | 課題研究ⅠNo6、8         | 生徒配布資料   |
| ⑩課題研究Ⅰ 研究計画書（文系見本）     | 課題研究ⅠNo6、8         | 生徒配布資料   |
| ⑪課題研究Ⅰ 研究計画書（理系見本）     | 課題研究ⅠNo6、8         | 生徒配布資料   |
| ⑫発問カード（ゼミ担当者用）         | ゼミ担当教員持ち資料         |          |
| ⑬ゼミ活動評価ルーブリック          | 課題研究ⅡNo20          | 生徒配布資料   |

学校ホームページ URL

<https://www.tochigi-edu.ed.ip/tochigi/hc3/>



|           | ①課題の設定に関すること                                                |                                                  | ②仮説とその検証方法に関すること             |                                                        |
|-----------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
|           | a・b                                                         |                                                  | c                            | d                                                      |
|           | 周辺情報（先行研究）と自分の研究との位置関係の把握                                   | 研究の学術的価値あるいは社会的意義                                | 仮説の設定                        | 検証方法                                                   |
| 十分評価4     | ・自分の研究の周辺情報（先行研究など）が十分にあり、自身の研究との位置関係が明確である。                | ・学術的価値も新規性が高い。あるいは社会的意義が適用できる範囲が広く一般的に通用するものである。 | ・abを背景とした仮説を設定しており、独創性も見られる。 | ・条件の統一、実験回数などが適切であり、cの仮説を客観的事実に基づいて十分に検証することができる。      |
| おおむね十分評価3 | ・自分の研究の周辺情報（先行研究など）がおおむねあり、自身の研究との位置関係がある程度明確である。           | ・学術的価値、社会的意義の範囲が小さなコミュニティに限定されている。               | ・abを背景とした仮説を設定しているが、独創性を欠く。  | ・cの仮説を客観的事実に基づいておおむね適切に検証することができるが、実験回数など十分でない点も散見される。 |
| やや不十分評価2  | ・自分の研究の周辺情報（先行研究など）があまり調査されていない。自身の研究との位置関係が不明確である。         | ・学術的価値、社会的意義の範囲も個人の趣味の域を出ない。                     | ・abを背景としていない仮説である。           | ・仮説との関連性は見られるものの、検証は十分にできない。                           |
| 不十分評価1    | ・自分の研究の周辺情報（先行研究など）の調査がなされていない。また、周辺情報と自身の研究の位置関係が把握できていない。 | ・研究に対するこだわりすら感じられない。                             | ・仮説の体を成していない。                | ・仮説との関連性が見られず、仮説の検証ができない。                              |
| 自己評価      |                                                             |                                                  |                              |                                                        |
| 改善点コメント   |                                                             |                                                  |                              |                                                        |

|           | ②仮説とその検証方法に関すること                                                 |  | ③考察と結論に関すること                         |                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------------|
|           | e                                                                |  | f                                    | g                                          |
|           | 結果/データの収集・文献からの引用                                                |  | 考察                                   | 結論                                         |
| 十分評価4     | ・仮説を検証するに足る、客観的データ、あるいは文献からの引用が得られており、それらが整理や適切に統計処理された上で示されている。 |  | ・結果や先行研究等に基づいた、論理的破綻のない考察がなされている。    | ・考察を踏まえた仮説の検証となっており、論理性も高い。                |
| おおむね十分評価3 | ・データの量も十分に客観性も高く、整理や統計処理されているが、一部不備が見られる。                        |  | ・結果や先行研究等に基づいているが、論理的破綻が見られる。        | ・考察を踏まえた仮説の検証となっているが、やや論理性に欠け、同意しかねる部分がある。 |
| やや不十分評価2  | ・見やすく整理されているものの、統計処理されておらず、明らかにデータが少ない。                          |  | ・結果に基づいているが、先行研究等に触れておらず、論理的破綻も見られる。 | ・考察を踏まえた仮説の検証となっているが、同意が得られない。             |
| 不十分評価1    | ・整理の跡が見られず、データ量も少なく、検証に耐えられない。                                   |  | ・結果と考察、結論の混同が見られる。                   | ・仮説の検証になっていない。                             |
| 自己評価      |                                                                  |  |                                      |                                            |
| 改善点コメント   |                                                                  |  |                                      |                                            |

見本

ハイブリッドゼミ①

ワークショップ

京

SSH

×

旧2年（ ）組（ ）ゼミ（前・後）

班長：

班員：

活動1

ハイブリッドさせる研究を最低2つ、所属するゼミの10本の研究テーマの中から選ぼう。

ハイブリッドさせる研究①

研究者（生徒氏名）

橋木 太郎

研究タイトル

チョコレートの溶ける条件の研究

ハイブリッドさせる研究②

研究者（生徒氏名）

橋木 次郎

研究タイトル

面の違いによる摩擦の変化に関する研究

ハイブリッドさせる研究③（※3つ目は必須ではない）

研究者（生徒氏名）

研究タイトル

活動2

研究をハイブリッドさせると、どんなアイデア(価値)が生まれるか考えよう。(最低3個！)

・チョコレートに溶けにくい(傷つきにくい)する包み紙

・ロドけのよいチョコレートの断面

・チョコレートを製造する過程で、溶けたチョコレートを機械の中に通して成形する。その時に機械内部にチョコレートの残渣(残りかす)が少なくなるような、液体の摩擦を軽減する機械の表面加工。

・チョコレートをもちょうのように遊べる知育菓子を創る場合の表面

・ロ内に残りにくいチョコレートの開発

POINT

・なるべく多くのアイデアを出そう！  
・ふせん以外にも、ゼミ内で出たアイデアを組み合わせてOK！

活動3

生まれたアイデア（価値）には、どんな学術的・社会的意義があるか考えよう。  
※社会課題の解決へのつながりを意識する

・より美味しく、保存がきくチョコレートの開発につながる

・フードロス削減につながる

・摩擦のメカニズムの解明につながる

・子どもの成長に役立つお菓子の開発につながる

・虫歯になりにくいチョコレートの開発につながる

POINT

・必要に応じてギガタブを使っていいので、多様な視点から考えてみよう。

活動4

さらに必要な（加えたとよい）研究について考えよう。(最低5つ！)

・美味しいと感じるチョコレートに関する調査の研究(硬さ、成分、温度、表面の形状...)

・粘度の高い流体と金属表面の摩擦に関する研究

・紙の材質と摩擦係数の研究

・ロ内に残るチョコレートの量に関する研究

・口腔内の糖分と虫歯菌の増殖の関係

・各発達段階における知育菓子の教育的効果に関する研究

POINT

・活動2のアイデアによっても変わるので、柔軟に発想しよう！

今後の予定

5/16（木）PowerPointで発表資料作成  
7/18（木）1年生に発表

ふせんはこのワークショップの裏に貼って提出すること！

確認

課題研究Ⅲ「新たな価値創造演習（ハイブリッドゼミ活動）」で議論した課題研究のアイデア 一覧

| No | ゼミ   | 「一人一研究のテーマ」×「一人一研究テーマ」                                               |
|----|------|----------------------------------------------------------------------|
| 1  | 1-A前 | 相乗効果による運動効果の記録 × 糖が及ぼす回復効果                                           |
| 2  | 1-A後 | 糖が及ぼす回復効果 × 早朝のツバメのさえざりが意味するもの                                       |
| 3  | 1-B前 | 時間の感じ方の違い × 気温変化による運動能力の変化                                           |
| 4  | 1-B後 | サッカーにおけるボール保持率と勝敗の関係 × じゃんけんと掛け声の関係 × 戦国時代、なぜ下野国は統一されなかったのか          |
| 5  | 1-C前 | 納豆のネバネバの長さは調味料によって変化するのか × マスクフィルターの最良の使用法                           |
| 6  | 1-C後 | ドクダミのおいの研究 × マスクフィルターの最良の使用法                                         |
| 7  | 1-D前 | 飛行機の折り方による滞空時間 × 頑丈な円柱構造                                             |
| 8  | 1-D後 | 東京ディズニーシーで学ぶ交通史 × 頑丈な研究構造                                            |
| 9  | 2-A前 | なぜアメリカ人の言語体系は日本人よりストレートなのか × 男子校の異性への反応への影響                          |
| 10 | 2-A後 | 男子校のコミュニケーション能力への影響 × アメリカ人と日本人の言語表現比較                               |
| 11 | 2-B前 | 植物と調味料の関係 × 炭酸水の吹き出る量とデコピンの回数の関係について                                 |
| 12 | 2-B後 | ドーム型構造の耐久性 × ブレーキの利き具合                                               |
| 13 | 2-C前 | 遊びと勉強の優先順位 × 立って暗記した時と座って暗記した時の記憶定着率の違い                              |
| 14 | 2-C後 | 音楽を聴いているときの計算力の変化 × 味覚と視覚の関係                                         |
| 15 | 2-D前 | 文字の色に関する研究 × フォントに関する研究                                              |
| 16 | 2-D後 | 文字の色に関する研究 × フォントに関する研究                                              |
| 17 | 3-A前 | 弓道での競技にかかる時間と学校の強さの関係を探る × 覚えるのに適した色                                 |
| 18 | 3-A後 | 覚えるのに適した色 × 話し合いの有効性                                                 |
| 19 | 3-B前 | 天守の高さ～防衛のためか、権威の誇示か～ × 太鼓の達人の連打法「ロール」に関する研究                          |
| 20 | 3-B後 | 地形の気温 × ボトルフリップを成功させる方法                                              |
| 21 | 3-C前 | ゾットとするような不快音 × 音楽と心拍数の関係                                             |
| 22 | 3-C後 | 音楽と心拍数の関係 × ストレスと性格の関係性                                              |
| 23 | 3-D前 | ゾットとするような不快音 × $\alpha$ 波と集中力の関係                                     |
| 24 | 3-D後 | 水泳と心拍数の関係 × 有馬記念での出走馬抽選と勝率の関係                                        |
| 25 | 4-A前 | 「推測」に「経験」は必要か × サッカーにおけるPKの成功率とシュートコースについて                           |
| 26 | 4-A後 | マスクの形とメガネの曇りやすさの関係 × 抗菌作用がある食べ物に熱を加えたときの抗菌作用の変化 × お茶の種類と温度による抗菌作用の違い |
| 27 | 4-B前 | 自尊心と社会的関心の関連性について × 人気の曲と歌いやすさの関連性の研究                                |
| 28 | 4-B後 | 地面の接地する形状の違いによる滑りやすさの違い × 風力発電機を設置するのに最も適する屋根の形状                     |
| 29 | 4-C前 | ライトの光をより広範囲に届ける方法 × 昼寝と睡眠の質の関係                                       |
| 30 | 4-C後 | 蟻の好む砂糖の種類 × 足の臭いを無臭化する方法                                             |
| 31 | 4-D前 | 休憩時間による学習パフォーマンスの変化 × 音楽再生機器の変化とヒットソングの長さの関係 × 色の異なる様々な物質の温度変化       |
| 32 | 4-D後 | 発酵した食べ物のカビの生えにくさ × 休憩時間と学習パフォーマンスの関係                                 |
| 33 | 5-A前 | サイヤング賞で重視される指標 × 死刑制度と凶悪犯罪の関係性                                       |
| 34 | 5-A後 | コンビニの平日と休日の来客数の違い × 死刑制度と凶悪犯罪の可能性                                    |
| 35 | 5-B前 | ブラシーボ効果の勉強への影響 × 海洋人工物恐怖症                                            |
| 36 | 5-B後 | ブラシーボ効果の勉強への影響 × 湯音と乳酸地の変化                                           |
| 37 | 5-C前 | 色と記憶力の関係性 × 電車内の広告が乗客に与える影響                                          |
| 38 | 5-C後 | ホラーと実生活の関係 × 色と記憶の関係                                                 |
| 39 | 5-D前 | 音楽的刺激が与える心拍数への影響 × 心拍数とスイングスピードの関係                                   |
| 40 | 5-D後 | マスクによる集中力の変化 × サッカーにおける運動量の勝敗への影響                                    |
| 41 | 6-A前 | 黄金比の和音は美しいのか × 逆さまにしたらカイワレはどう育つのか                                    |
| 42 | 6-A後 | 食生活と生活習慣病の関係 × テレビCMと時間帯の関係について                                      |
| 43 | 6-B前 | 走るときの腕振り効果 × 競歩に最適なシューズを探す                                           |
| 44 | 6-B後 | 走るときの腕振り効果 × 競歩に最適なシューズを探す                                           |
| 45 | 6-C前 | 運動した後の頭の回転の速さ × 勉強中に音楽を聴くことは良いのか？                                    |
| 46 | 6-C後 | 角度と水の跳ね方の関係 × 気温と湿度と乳質の関係 × 手洗いの有無による消毒の効果について                       |
| 47 | 6-D前 | 男子高校生の古着への関心 × 競歩に最適な体型                                              |
| 48 | 6-D後 | 競歩に最適な体型 × BPM別によるタイピングの結果の変化                                        |

## 課題研究Ⅲ 先輩による「課題研究Ⅱへの関わり」 6月20日(木) 27日(木)の7限目実施要項

### 1 はじめに

3年次生がこれまで取り組んできた課題研究(一人一研究)の経験を生かし、2年次生の課題研究Ⅱにおける研究ポスターに助言を与えるかたちで、2年次生がよりよい課題研究に取り組めるようにすることを目的としている。3年次生にとっても探究プロセスを振り返ることとなる。

### 2 仮説

栃高には下級生が上級生の背中を見て育つ土壌がある。これをSSH事業に利用することは本校らしい行為である。また、その効果は、即効性こそないものの、人間的価値の拡大として双方に現れることが経験的に予測できる。

2年次生は、3年次生からの新しい視点との出会いの機会を得ることとなるうえ、次年度は自分たちが下級生の課題研究に助言するという意識をもつこととなる。それらが自身の課題研究の完成度を高め、ひいては栃高生としてのより深い自覚の芽生えも期待できるのではないかと考える。

3年次生は、助言の文言を吟味する際に、昨年度の課題研究を、その成否を含めて、あらためて咀嚼し振り返らざるを得ない。これはメタ認知の機会となり、また課題研究の価値を再認識する機会にもなる。さらには大学進学後の学習環境等の変容に対する準備の一助となるのではないかと考えられる。

### 3 活動の流れ

#### 20日(木)

- ① 裏面で所属班を確認し、各班の前半グループ、後半グループで班長(進行役)を選出。
- ② グループで助言を行う2年次生の「研究ポスター」と「助言シート」のセットを準備。

#### ポスターデータの保存場所

**R6 栃高3年次生>R6 課題研究Ⅲ>2年次生ポスターデータ>各ゼミのフォルダ**

【個人作業 8分×4~5人=計32~40分程度】

ポスターをギガタブで見ながら助言を考える。

- ③ 別紙資料(B4)を参照しながら、各自がポスターの内容を吟味する。
- ④ 吟味したポスターについて、アドバイスシートにコメント等を記入する。  
※後輩たちが、助言によってよりよい研究となるように建設的意見をだす。  
※班長は時間内に終わるように、また早く終わらないように時間を管理する。

(時間いっぱい使って2年次生がより良い研究を前向きに出来るようなアドバイスや、実験の実施に関するアドバイスを考える限り提供する。2年次生のポスターを叩くのが目的ではない。)

#### 27日(木)

対面で助言シートの内容を直接アドバイスや質問する。

5人で5つの研究を良くする！  
**議論は真摯に、コメントは紳士に。**

| 1年次                           |                                            |                                   |                               | 2年次  |      |        | 3年次  |  |  |
|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------|------|--------|------|--|--|
| 4～6月                          | 7～9月                                       | 10～12月                            | 1～3月                          | 4～6月 | 7～9月 | 10～12月 | 1～3月 |  |  |
| 言葉の力<br>評論解析 A                | サイボウとローフ人間<br>実用的な文章                       | 経済の語理／環境の<br>倫理<br>わかろうとする姿勢      | AIの判断<br>思想の出自                |      |      |        |      |  |  |
| 方丈記 ゆく川の流れ<br>手治伯遺物語<br>虎のそら鷹 | 綾仏師良秀<br>土佐日記 門出 漢詩<br>菅廬之交 城の崎に<br>て 伊勢物語 | 短歌・俳句<br>万葉集・古今和歌集<br>備語・孟子       |                               |      |      |        |      |  |  |
| 古典探究                          |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 読解理論 I                        |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 読解理論 II                       |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 古典精読                          |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 国語特講                          |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 歴史総合                          | 結びつく世界 近代ヨ<br>ロッパ・アメリカ世<br>界の形成            | 第一次世界大戦と大<br>衆社会 経済危機と<br>第二次世界大戦 | 戦後の国際秩序と日<br>本の改革 冷戦と世<br>界経済 |      |      |        |      |  |  |
| 地理総合                          |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 世界史探究                         |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 日本史探究                         |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 世界史・日本史探究                     |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 地理探究                          |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 世界史特講 α                       |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 日本史特講 α                       |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 公共                            |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 政経                            |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 国際経済学入門                       |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学 I                          | 数と式 集合と命題 2<br>次関数 三角比                     | データの分析<br>分散・標準偏差・相関<br>係数        |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学 II                         |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学 III                        |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学 A                          |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学 B                          |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学 C 文系                       |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学 C 理系                       |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学精講 I α β γ                  |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学精講 II α β γ                 |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学特講 I α β γ                  |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学特講 II α β γ                 |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 数学特講 III                      |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |
| 物理基礎                          | 速度 加速度 落体の<br>運動                           | 力のつりあい<br>運動の法則                   | 力のつりあい<br>運動の法則               |      |      |        |      |  |  |
| 物理                            |                                            |                                   |                               |      |      |        |      |  |  |

令和6年度に実施した授業実践を下記の通り図示した。

教科書に無いオリスジナルの授業

単元を発展・深化させた授業

教科横断・分野融合の授業

[illegible]

◎未開欄科目(いずれも3年次)総合国語・近代文学講読・日本語入門・総合社会ABC・倫理・世界の思想・政経特講・B級数学・解析数学論・線形代数学論・物理化学論・先端生物学・時事英語・英語作文・理論芸術科目(音楽・美術・書道)

1 年次生アンケート結果(抜粋) 単位は% 実施時期1月、対象生徒 228 名、回答数 212 名、回答率 93.0%  
Q4 以下の項目は、あなたの学習スタイルとして、どの程度あてはまりますか。

|                             | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|-----------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 毎日決まった時間に学習する            | 10          | 28         | 50      | 12       |
| 2) 特定の教科に偏らないように教科バランスを意識する | 12          | 50         | 33      | 5        |
| 3) 毎日決まった場所で学習する            | 6           | 16         | 47      | 31       |
| 4) 息抜きと学習のバランスを意識する         | 9           | 32         | 38      | 21       |
| 5) 生じた疑問はできるだけ早く解決する        | 3           | 16         | 51      | 29       |
| 6) 生じた疑問は先生に質問して解決する        | 14          | 46         | 31      | 9        |
| 7) 生じた疑問は参考書などを用いて自力で解決する   | 4           | 16         | 50      | 31       |
| 8) 生じた疑問は友人にきいて解決する         | 7           | 15         | 45      | 34       |
| 9) 教科の好みによらず、学習時間を確保している    | 12          | 47         | 33      | 8        |
| 10) 友人と学ぶことにメリットを感じる        | 4           | 18         | 37      | 42       |
| 11) 友人からの質問に応えることにメリットを感じる  | 2           | 8          | 40      | 50       |
| 12) 授業をおろそかにしない             | 4           | 13         | 43      | 40       |
| 13) 定期考査は十分に準備して望む          | 6           | 23         | 50      | 22       |
| 14) 定期考査後は読書の見直しに時間をかける     | 8           | 35         | 43      | 15       |
| 15) 自分に適した学習方法を考えて学習している    | 5           | 18         | 50      | 26       |

Q5 以下の項目は、あなたが教科・科目の学習をするときの動機付けとして、どの程度あてはまりますか。

|                                          | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|------------------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 何かができるようになっていくことがうれしいから               | 6           | 13         | 42      | 39       |
| 2) 様々なことをより広く(深く)知りたいから                  | 5           | 16         | 43      | 36       |
| 3) たくさん学習すると先生が氣にかけてくれるから                | 31          | 42         | 22      | 6        |
| 4) 学習で得た力は、いずれ役に立つと思うから                  | 7           | 9          | 45      | 39       |
| 5) 知識が増えたり考え方を学んだりすると、筋道だった考えができるようになるから | 5           | 14         | 45      | 36       |
| 6) 成績がよいと周囲から認められて自信につながるから              | 12          | 16         | 43      | 29       |
| 7) わかること自体におもしろみを感じるから                   | 5           | 13         | 42      | 40       |
| 8) いろいろな面からものごとを考えられるようになりたいから           | 5           | 16         | 47      | 32       |
| 9) ライバルに負けたくないから                         | 13          | 23         | 33      | 32       |
| 10) よい成績をとると受験(進学・就職)に有利だから              | 2           | 11         | 36      | 50       |

Q6 以下の項目は、現在のあなたの特性・行動にどの程度あてはまりますか。

|                              | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 規則正しい生活をする                | 7           | 23         | 42      | 28       |
| 2) 人の先頭になって行動する              | 21          | 49         | 21      | 9        |
| 3) どんなことでも手がけたことには最善をつくす     | 4           | 15         | 56      | 25       |
| 4) 自分にはどのような能力・適性があるのかを知っている | 9           | 30         | 43      | 18       |
| 5) 何でも自分から進んでやろうとする          | 7           | 42         | 38      | 13       |
| 6) 何でも最後までやり遂げないと気が済まない      | 4           | 25         | 46      | 25       |
| 7) みんなとの場を楽しもうと積極的にふるまう      | 8           | 26         | 42      | 25       |
| 8) 仲の良い友達が多い                 | 6           | 21         | 46      | 27       |
| 9) 自分の力を世の中のために役立てたいという気持ち強い | 9           | 33         | 36      | 23       |

1

|                                          |    |    |    |    |
|------------------------------------------|----|----|----|----|
| 12) 仮説を立てて物事を考えること                       | 7  | 32 | 45 | 16 |
| 13) 異なる分野の概念などに共通点を見出すこと                 | 6  | 28 | 48 | 18 |
| 14) 他人の思いつかない発想でアイデアを出すこと                | 7  | 37 | 43 | 13 |
| 15) 理解を深めるために適切な質問をすること                  | 8  | 24 | 51 | 18 |
| 16) 自分と異なる意見に対して根拠を示して反論すること             | 8  | 26 | 45 | 21 |
| 17) 対立する意見どうしをまとめ、合意を得ること                | 8  | 32 | 46 | 14 |
| 18) 文章を要約すること                            | 6  | 23 | 52 | 19 |
| 19) 主張とその根拠を明示して筋の通った文章を書くこと             | 6  | 28 | 47 | 19 |
| 20) 他者に物事をわかりやすく説明すること                   | 7  | 24 | 49 | 21 |
| 21) わかりやすい説明のために情報機器などを利用すること            | 13 | 31 | 39 | 17 |
| 22) 他者の発言に対し、その人物のバックグラウンドを考えること         | 8  | 25 | 51 | 16 |
| 23) 文化や考え方の違いを、言語の違いという観点から捉えようとする<br>こと | 8  | 29 | 44 | 20 |

Q10 以下に示した「課題研究Ⅰ」の内容は、個人の課題研究を進めるうえで有意義でしたか。

|                                                      | 全く有意義ではなかった | あまり有意義ではなかった | 有意義だった | 大変有意義だった |
|------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------|----------|
| 1) 「ブラックボックス」(4/11)<br>～見えない中身を想像しよう～                | 0           | 10           | 57     | 32       |
| 2) 「マッシュムロチャレンジ」(4/18)<br>～グループで試行錯誤しよう～             | 1           | 7            | 44     | 47       |
| 3) 「課題研究オープニング講座」全体講座(4/25)                          | 1           | 13           | 59     | 27       |
| 4) 「仮説と検証方法とは」全体講座(5/9)<br>仮説・検証方法の解説                | 1           | 11           | 60     | 28       |
| 5) 「ケーススタディⅠ 仮説・検証方法」(5/16)<br>担当する研究について各会場でグループワーク | 1           | 12           | 53     | 34       |
| 6) 「結果・考察・結論」全体講座(6/3)<br>結果・考察・結論の解説                | 1           | 11           | 55     | 33       |
| 7) 「ケーススタディⅡ 結果と考察と結論」(6/6)<br>担当する研究について各会場でグループワーク | 1           | 11           | 56     | 32       |
| 8) 「研究計画書作成」(一人一研究ガイダンス) (6/20)                      | 1           | 11           | 58     | 30       |
| 9) 「研究計画書作成②」(発想法講座) (6/24)                          | 2           | 10           | 60     | 28       |
| 10) 「宇都宮大学学問探究講義」(7/11)                              | 2           | 12           | 40     | 46       |
| 11) 3 年次生の発表(7/18)                                   | 3           | 11           | 38     | 49       |
| 12) 「グループ発表のガイダンス」(9/5)                              | 2           | 11           | 64     | 23       |
| 13) 「グループ発表」(9/19・10/3)                              | 2           | 11           | 55     | 33       |
| 14) 「ゼミの進め方に関する講話」(10/10)                            | 1           | 13           | 59     | 27       |
| 15) 「校内生徒研究成果発表会」(10/12)                             | 2           | 8            | 40     | 50       |
| 16) 「計画書を見直す視点で議論」ゼミ活動(10/17・24)                     | 1           | 10           | 53     | 36       |
| 17) 「先輩の視点を生かしてクラス内ブラッシュアップ」(11/28)                  | 1           | 14           | 51     | 34       |
| 18) 「データの取り扱い方」(12/12)                               | 1           | 12           | 59     | 28       |

Q11 課題研究の実践で、以下の点はどの程度身につきましたか。

|                             | まったく身に<br>ついていない | あまり身に<br>ついていない | ある程度身に<br>ついている | かなり身に<br>ついている |
|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 1) 身の回りの物事から課題を見出す          | 8                | 27              | 49              | 17             |
| 2) 見出した課題から探究に値する研究テーマを設定する | 8                | 26              | 51              | 15             |

|                                  |   |    |    |    |
|----------------------------------|---|----|----|----|
| 10) 自分の責任はきちんとはたす                | 5 | 13 | 44 | 38 |
| 11) 現在の努力が将来につながるという明るい見通しを持っている | 7 | 21 | 39 | 33 |

Q7 次の学校生活に関する項目について、現在のあなたはどの程度あてはまりますか。

|                                | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|--------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 悩みや不安を語り合えるような友人が得られている     | 7           | 11         | 49      | 33       |
| 2) 自分の進路や「生き方」を考える機会を得られている    | 5           | 12         | 52      | 31       |
| 3) 人間的な成長が得られている               | 5           | 10         | 50      | 35       |
| 4) 先生に質問や相談ができています             | 10          | 26         | 48      | 17       |
| 5) 全般的に学校生活を楽めている              | 4           | 9          | 47      | 41       |
| 6) 学校行事を成長の場ととらえている            | 8           | 14         | 41      | 37       |
| 7) 先生から影響を受けたり、魅力を感じたりしている     | 9           | 19         | 47      | 25       |
| 8) 友達や先輩から影響を受けたり、魅力を感じたりしている。 | 6           | 9          | 48      | 37       |

Q8 本年度の授業で、下記の項目にあるような授業がどの程度実現されていると感じたか、お聞かせください。

|                                     | 20%以下 | 40%程度 | 60%程度 | 80%以上 |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1) 先生の熱意を感じる授業                      | 7     | 8     | 45    | 41    |
| 2) 難しい概念が含まれていてもわかりやすく説明された授業       | 8     | 18    | 44    | 29    |
| 3) 好奇心が刺激される授業                      | 14    | 24    | 37    | 26    |
| 4) 黒板、スライド、動画などが効果的に使われている授業        | 11    | 17    | 34    | 38    |
| 5) 教科書や配布されている教材が効果的に使われている授業       | 10    | 16    | 35    | 39    |
| 6) スマートフォン・タブレット・PC などが効果的に使われている授業 | 48    | 23    | 21    | 8     |
| 7) グループ活動が深い学びに結びつく授業               | 23    | 27    | 31    | 19    |
| 8) 質問をしやすい授業                        | 20    | 31    | 32    | 17    |
| 9) いま習っている内容が、既習事項と関連づけられた授業        | 8     | 19    | 36    | 36    |
| 10) 予習・復習が活かされる授業                   | 6     | 6     | 40    | 48    |
| 11) その教科・科目の学び方がわかる授業               | 10    | 17    | 41    | 33    |
| 12) シラバス(授業計画)に沿って進められている授業         | 8     | 14    | 37    | 42    |
| 13) 社会・生活との関連が意識できる授業               | 12    | 23    | 42    | 24    |
| 14) 生徒が主体的に参加できる授業                  | 8     | 15    | 39    | 38    |

Q9 以下の項目について、本校入学前と比較して、どの程度身についていると思いますか。

|                             | 全く身に<br>ついていない | あまり身に<br>ついていない | ある程度身に<br>ついている | かなり身に<br>ついている |
|-----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 1) 基本的な公式や知識を記憶すること         | 3              | 15              | 53              | 30             |
| 2) 記憶した公式や知識を活用すること         | 3              | 23              | 46              | 27             |
| 3) 物事を考えるときに必要となる情報を正しく得ること | 3              | 18              | 57              | 23             |
| 4) 得た情報の正しさをさまざまな観点から吟味すること | 5              | 17              | 54              | 24             |
| 5) グラフから情報を正しく読み取ること        | 3              | 22              | 56              | 19             |
| 6) データをもとにグラフを書くこと          | 6              | 26              | 53              | 15             |
| 7) 原因と結果に関連性を見いだすこと         | 4              | 22              | 52              | 22             |
| 8) 物事のもつ特徴を見つけること           | 4              | 14              | 58              | 24             |
| 9) 課題を見いだすこと                | 4              | 22              | 51              | 23             |
| 10) 事象から課題の原因を見いだすこと        | 5              | 23              | 54              | 18             |
| 11) 課題解決の方法を様々な観点から考えること    | 4              | 25              | 52              | 20             |

2

|                                                           |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| 3) 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる                    | 8  | 19 | 51 | 21 |
| 4) 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する               | 7  | 31 | 48 | 15 |
| 5) 先行研究と自分の研究の位置関係を把握し、研究の社会的意義あるいは学術的意義を把握する             | 7  | 28 | 49 | 17 |
| 6) 実証可能な仮説を立てる                                            | 8  | 25 | 49 | 17 |
| 7) 仮説を検証するために適切な方法を講じる                                    | 7  | 25 | 52 | 16 |
| 8) 仮説を検証するための客観的データを得る                                    | 8  | 25 | 47 | 20 |
| 9) 得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する                            | 8  | 20 | 54 | 18 |
| 10) 仮説に基づく結論を得る                                           | 8  | 21 | 52 | 19 |
| 11) 他者の研究を見て、そこから新たな課題を導く                                 | 7  | 21 | 49 | 23 |
| 12) 自身の研究を、論文やレポートにまとめる                                   | 14 | 33 | 40 | 13 |
| 13) 自身の研究を、ポスターにまとめる                                      | 18 | 33 | 34 | 14 |
| 14) 自身の研究を相手にわかりやすく的確に伝える                                 | 11 | 26 | 46 | 17 |
| 15) 他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する                            | 10 | 17 | 56 | 17 |
| 16) 他者からの反論や自分と異なる意見を大切にしている                              | 7  | 17 | 52 | 25 |
| 17) ものごとを思いつきではなく根拠をもって評価・判断する                            | 8  | 20 | 53 | 19 |
| 18) 他者と協力関係を築くとき、相手の性格や行動特性などの把握に努める                      | 7  | 19 | 50 | 25 |
| 19) 他者と協力関係を築くとき、相手の性格などの把握に努める                           | 6  | 17 | 49 | 28 |
| 20) 複数の他者と協力しながら物事をすすめるとき、意見の調整を重んじる                      | 7  | 18 | 50 | 25 |
| 21) パソコンとその周辺機器を適切に操作する                                   | 9  | 24 | 47 | 19 |
| 22) 情報を扱うときに必要なモラルやマナー                                    | 7  | 12 | 55 | 26 |
| 23) 科学的現象について、それを理解したり研究したりするために必要な情報を、インターネットなどで検索して収集する | 6  | 17 | 54 | 24 |
| 24) 研究の成果を論理的にわかりやすくまとめるためにワード・エクセル・パワーポイントなどを活用する        | 10 | 27 | 50 | 13 |
| 25) 表やグラフを作成し、データを分析する                                    | 13 | 32 | 42 | 14 |

Q12「課題研究Ⅰ」の学習活動について、下記の項目はどの程度あてはまりますか。

|                                  | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|----------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 全体的に興味をもって取り組み、主体的に活動できた      | 6           | 20         | 54      | 20       |
| 2) グループでの話し合いや討議に積極的に参加できた       | 6           | 14         | 52      | 28       |
| 3) 計画的に探究活動に取り組めた                | 9           | 25         | 45      | 20       |
| 4) 研究行為(探究への取り組み方やその手順)への理解が深まった | 8           | 18         | 50      | 25       |
| 5) 科学的な見方や考え方の大切さを理解できた          | 5           | 15         | 55      | 25       |
| 6) メディア情報の真偽を科学的な視点で考えるようになった    | 5           | 21         | 50      | 23       |
| 7) 社会の事象を、その枠組と流れから考察するようになった    | 6           | 20         | 52      | 22       |
| 8) 未知の物事の仕組みを知りたいと思うようになった       | 6           | 16         | 45      | 33       |
| 9) 未知の物事の仕組みを知る方法を考えるようになった      | 6           | 20         | 51      | 23       |
| 10) 物事を論理的に考えようとする姿勢が身についた       | 5           | 15         | 52      | 28       |
| 11) 自分の進路を考察するきっかけ(材料)となった       | 9           | 25         | 44      | 22       |
| 12) 将来、より深く学んでみたいと思う分野を発見できた     | 11          | 25         | 44      | 20       |
| 13) 自分の進路をより深く考えるようになった          | 8           | 22         | 42      | 27       |

4

3

2 年次生アンケート結果(抜粋) 単位は% 実施時期1月, 対象生徒 233 名, 回答数 226 名, 回答率 97.0%  
Q4 以下の項目は、あなたの学習スタイルとして、どの程度あてはまりますか。

|                             | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|-----------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 毎日決まった時間、家庭学習をする         | 6           | 24         | 48      | 22       |
| 2) 特定の教科に偏らないように教科バランスを意識する | 7           | 49         | 31      | 13       |
| 3) 毎日決まった場所で学習する            | 4           | 16         | 49      | 30       |
| 4) 息抜きと学習のバランスを意識する         | 5           | 31         | 46      | 18       |
| 5) 生じた疑問はできるだけ早く解決する        | 2           | 15         | 50      | 32       |
| 6) 生じた疑問は先生に質問して解決する        | 14          | 49         | 28      | 10       |
| 7) 生じた疑問は参考書などを用いて自力で解決する   | 2           | 6          | 53      | 39       |
| 8) 生じた疑問は友人にきいて解決する         | 5           | 17         | 48      | 30       |
| 9) 教科の好みによらず、学習時間を確保している    | 10          | 47         | 33      | 10       |
| 10) 友人と学ぶことにメリットを感じる        | 6           | 17         | 45      | 31       |
| 11) 友人からの質問の応えることにメリットを感じる  | 3           | 9          | 39      | 49       |
| 12) 授業をおろそかにしない             | 2           | 16         | 51      | 30       |
| 13) 定期テストは十分に準備して望む         | 3           | 22         | 56      | 19       |
| 14) 定期テスト後は誤答の見直しに時間をかける    | 7           | 49         | 37      | 7        |
| 15) 自分に適した学習方法を考えて学習している    | 1           | 20         | 46      | 32       |

Q5 以下の項目は、あなたが教科・科目の学習をするときの動機付けとして、どの程度あてはまりますか。

|                                          | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|------------------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 何かができるようにっていくことがうれいから                 | 5           | 19         | 40      | 36       |
| 2) 様々なことをより広く(深く)知りたいから                  | 5           | 23         | 42      | 30       |
| 3) たくさん学習すると先生が気にかけてくれるから                | 27          | 47         | 18      | 8        |
| 4) 学習で得た力は、いずれ役に立つと思うから                  | 6           | 22         | 42      | 30       |
| 5) 知識が増えたり考え方を学んだりすると、筋道だった考えができるようになるから | 6           | 21         | 42      | 32       |
| 6) 成績がよいと周囲から認められて自信につながるから              | 8           | 24         | 45      | 23       |
| 7) わかること自体におもしろみを感じるから                   | 3           | 18         | 44      | 34       |
| 8) いろいろな面からものごとを考えられるようになりたいから           | 5           | 22         | 41      | 31       |
| 9) ライバルに負けたくないから                         | 11          | 24         | 40      | 26       |
| 10) よい成績をとると受験(進学・就職)に有利だから              | 2           | 10         | 37      | 51       |

Q6 以下の項目は、現在のあなたの特性・行動にどの程度あてはまりますか。

|                              | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 規則正しい生活をする                | 9           | 28         | 42      | 22       |
| 2) 人の先頭について行動する              | 18          | 43         | 34      | 5        |
| 3) どんなことでも手がけたことには最善をつくす     | 2           | 16         | 58      | 24       |
| 4) 自分にはどのような能力・適性があるのかを知っている | 7           | 33         | 45      | 14       |
| 5) 何でも自分から進んでやろうとする          | 7           | 45         | 39      | 9        |
| 6) 何でも最後までやり遂げない気が済まない       | 7           | 23         | 46      | 24       |
| 7) みんなとの場を楽しくしようと積極的にふるまう    | 7           | 27         | 46      | 20       |
| 8) 仲の良い友達が多い                 | 6           | 21         | 52      | 21       |

1

|                                          |   |    |    |    |
|------------------------------------------|---|----|----|----|
| 9) 課題を見いだすこと                             | 2 | 21 | 58 | 19 |
| 10) 事象から課題の原因を見いだすこと                     | 3 | 19 | 56 | 22 |
| 11) 課題解決の方法を様々な観点から考えること                 | 2 | 17 | 60 | 20 |
| 12) 仮説を立てて物事を考えること                       | 3 | 27 | 51 | 19 |
| 13) 異なる分野の概念などに共通点を見出すこと                 | 3 | 20 | 57 | 20 |
| 14) 他の人が思いつかない発想でアイデアを出すこと               | 8 | 35 | 41 | 16 |
| 15) 理解を深めるために適切な質問をすること                  | 5 | 32 | 46 | 16 |
| 16) 自分と異なる意見に対して根拠を示して反論すること             | 4 | 23 | 56 | 17 |
| 17) 対立する意見どうしをまとめ、合意を得ること                | 5 | 31 | 49 | 15 |
| 18) 文章を要約すること                            | 5 | 27 | 52 | 16 |
| 19) 主張とその根拠を明示して筋の通った文章を書くこと             | 4 | 26 | 50 | 20 |
| 20) 他者に物事をわかりやすく説明すること                   | 3 | 29 | 49 | 18 |
| 21) わかりやすい説明のために情報機器などを利用すること            | 9 | 27 | 48 | 15 |
| 22) 他者の発言に対し、その人物のバックグラウンドを考えること         | 3 | 29 | 50 | 18 |
| 23) 文化や考え方の違いを、言語の違いという観点から捉えようとする<br>こと | 5 | 28 | 50 | 17 |

Q10 以下に示した「課題研究Ⅱ」の内容は、個人の課題研究を進めるうえで有意義でしたか。

|                                                          | 全く有意義ではなかった | あまり有意義ではなかった | 有意義だった | 大変有意義だった |
|----------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------|----------|
| 1) 「表現講座①」全体講座 (4/11) データの取り扱い方                          | 5           | 14           | 61     | 20       |
| 2) 「課題研究実践」(4/18、5/2) 調査実践の結果を持ち寄り、議論                    | 5           | 13           | 62     | 20       |
| 3) 「ポスター作成演習①②」(5/9、5/16)<br>課題の設定、仮説、検証方法についての改善案を議論    | 5           | 14           | 57     | 24       |
| 4) 「表現講座②」全体講座 (6/3) 結果・考察・結論                            | 4           | 13           | 63     | 20       |
| 5) 「ポスター作成演習③④」(6/6、6/20)<br>結果、考察、結論について改善案を議論          | 5           | 13           | 57     | 24       |
| 6) 「ポスター作成演習⑤」(6/27) 先輩からの助言                             | 5           | 13           | 55     | 28       |
| 7) 「ポスター作成演習⑥」(7/11) 指摘を受けたところの修正                        | 4           | 10           | 63     | 23       |
| 8) 「表現講座③」(9/5) プレゼンテーション演習の説明と発表時の注意                    | 3           | 13           | 60     | 24       |
| 9) 「プレゼンテーション演習①②③④」(9/12、9/19、10/3、10/10)<br>2ゼミ合同の口頭発表 | 4           | 12           | 57     | 27       |
| 10) 「SSH 研究成果発表会」(10/12)                                 | 6           | 11           | 45     | 38       |
| 11) 「成果発表会振り返り」全体講座 (10/17)                              | 5           | 14           | 58     | 22       |
| 12) 「調査探究実践①」(10/31、11/21) 下級生の計画書へ助言                    | 4           | 13           | 60     | 22       |
| 13) 「表現講座③」(11/13) 全体講座<br>コネクゼミの進め方に関する講話               | 3           | 12           | 63     | 22       |
| 14) 「論文作成演習①②」(12/14、12/19)<br>課題の設定、仮説、検証方法について改善案を議論   | 3           | 15           | 60     | 21       |

Q11 課題研究の実践で、以下の点はどの程度身につきましたか。

|                                   | まったく身についていない | あまり身についていない | ある程度身についている | かなり身についている |
|-----------------------------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| 1) 身の回りの物事から課題を見出す                | 3            | 17          | 65          | 14         |
| 2) 見出した課題から探究に値する研究テーマを設定する       | 3            | 22          | 57          | 18         |
| 3) 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十 | 2            | 13          | 56          | 29         |

3

|                                  |    |    |    |    |
|----------------------------------|----|----|----|----|
| 9) 自分の力を世の中のために役にたいという気持ち強い      | 10 | 27 | 42 | 22 |
| 10) 自分の責任はきちんとはたす                | 2  | 10 | 53 | 34 |
| 11) 現在の努力が将来につながるという明るく見通しを持っている | 6  | 22 | 44 | 28 |

Q7 次の学校生活に関する項目について、現在のあなたはどの程度あてはまりますか。

|                               | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|-------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 悩みや不安を語り合えるような友人が得られている    | 4           | 14         | 47      | 34       |
| 2) 自分の進路や「生き方」を考える機会を得られている   | 2           | 13         | 56      | 29       |
| 3) 人間的な成長を得られている              | 3           | 11         | 56      | 29       |
| 4) 先生に質問や相談ができていて             | 8           | 30         | 45      | 16       |
| 5) 全般的に学校生活を楽しめている            | 3           | 11         | 54      | 31       |
| 6) 学校行事を成長の場ととらえている           | 3           | 25         | 42      | 30       |
| 7) 先生から影響を受けたり、魅力を感じたりしている    | 6           | 25         | 44      | 25       |
| 8) 友達や先輩から影響を受けたり、魅力を感じたりしている | 6           | 7          | 52      | 36       |

Q8 本年度の授業で、下記の項目にあるような授業がどの程度実現されていると感じたか、お聞かせください。

|                                     | 20%以下 | 40%程度 | 60%程度 | 80%以上 |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1) 先生の熱意を感じる授業                      | 2     | 14    | 50    | 34    |
| 2) 難しい概念が含まれていてもわかりやすく説明された授業       | 3     | 30    | 41    | 26    |
| 3) 好奇心が刺激される授業                      | 14    | 29    | 36    | 20    |
| 4) 黒板、スライド、動画などが効果的に使われている授業        | 2     | 22    | 48    | 28    |
| 5) 教科書や配布されている教材が効果的に使われている授業       | 3     | 20    | 42    | 35    |
| 6) スマートフォン・タブレット・PC などが効果的に使われている授業 | 51    | 25    | 16    | 9     |
| 7) グループ活動が深い学びに結びつく授業               | 25    | 42    | 23    | 10    |
| 8) 質問をしやすい授業                        | 24    | 34    | 28    | 14    |
| 9) いま習っている内容が、既習事項と関連づけられた授業        | 4     | 16    | 48    | 31    |
| 10) 予習・復習が活かされる授業                   | 3     | 18    | 43    | 36    |
| 11) その教科・科目の学び方がわかる授業               | 4     | 28    | 42    | 27    |
| 12) シラバス(授業計画)に沿って進められている授業         | 5     | 22    | 36    | 37    |
| 13) 社会・生活との関連が意識できる授業               | 9     | 32    | 40    | 19    |
| 14) 生徒が主体的に参加できる授業                  | 10    | 30    | 39    | 21    |
| 15) 先生の熱意を感じる授業                     | 2     | 14    | 50    | 34    |

Q9 以下の項目について、本校入学前と比較して、どの程度身についていると思いますか。

|                             | 全く身についていない | あまり身についていない | ある程度身についている | かなり身についている |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 1) 基本的な公式や知識を記憶すること         | 2          | 14          | 56          | 29         |
| 2) 記憶した公式や知識を活用すること         | 3          | 18          | 53          | 26         |
| 3) 物事を考えるときに必要となる情報を正しく得ること | 1          | 10          | 64          | 26         |
| 4) 得た情報の正しさをさまざまな観点から吟味すること | 1          | 17          | 56          | 25         |
| 5) グラフから情報を正しく読み取ること        | 1          | 16          | 58          | 24         |
| 6) データをもとにグラフを書くこと          | 4          | 21          | 53          | 22         |
| 7) 原因と結果に関連性を見いだすこと         | 2          | 15          | 60          | 23         |
| 8) 物事のもつ特徴を見つけること           | 1          | 16          | 60          | 22         |

2

|                                                           |   |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------|---|----|----|----|
| 分に調べる                                                     |   |    |    |    |
| 4) 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する               | 2 | 19 | 60 | 19 |
| 5) 先行研究と自分の研究の位置関係を把握し、研究の社会的意義あるいは学術的意義を把握する             | 2 | 21 | 59 | 17 |
| 6) 実証可能な仮説を立てる                                            | 2 | 16 | 63 | 18 |
| 7) 仮説を検証するために適切な方法を講じる                                    | 2 | 14 | 64 | 19 |
| 8) 仮説を検証するための客観的データを得る                                    | 1 | 14 | 61 | 23 |
| 9) 得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する                            | 1 | 11 | 67 | 21 |
| 10) 仮説に基づく結論を得る                                           | 2 | 12 | 64 | 22 |
| 11) 他者の研究を見て、そこから新たな課題を導く                                 | 3 | 18 | 58 | 20 |
| 12) 自身の研究を、論文やレポートにまとめる                                   | 3 | 27 | 53 | 18 |
| 13) 自身の研究を、ポスターにまとめる                                      | 2 | 13 | 62 | 22 |
| 14) 自身の研究を相手にわかりやすく的確に伝える                                 | 3 | 22 | 54 | 20 |
| 15) 他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する                            | 1 | 13 | 64 | 22 |
| 16) 他者からの反論や自分と異なる意見を大切にしてみる                              | 1 | 12 | 61 | 26 |
| 17) ものごとを思いつきではなく根拠をもって評価・判断する                            | 2 | 16 | 60 | 21 |
| 18) 他者と協力関係を築くとき、相手の性格や行動特性などの把握に努める                      | 4 | 12 | 59 | 25 |
| 19) 他者と協力関係を築くとき、相手の性格などの把握に努める                           | 4 | 14 | 57 | 26 |
| 20) 複数の他者と協力しながら物事をすすめるとき、意見の調整を重んじる                      | 1 | 11 | 64 | 24 |
| 21) パソコンとその周辺機器を適切に操作する                                   | 5 | 22 | 52 | 21 |
| 22) 情報を扱うときに必要なモラルやマナー                                    | 2 | 8  | 59 | 30 |
| 23) 科学的事象について、それを理解したり研究したりするために必要な情報を、インターネットなどで検索して収集する | 3 | 9  | 65 | 23 |
| 24) 研究の成果を論理的にわかりやすくまとめるためにワード・エクセル・パワーポイントなどを活用する        | 5 | 16 | 57 | 22 |
| 25) 表やグラフを作成し、データを分析する                                    | 4 | 16 | 61 | 19 |

Q12「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」の学習活動について、下記の項目はどの程度あてはまりますか。

|                                  | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|----------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 全体的に興味をもって取り組み、主体的に活動できた      | 5           | 14         | 57      | 24       |
| 2) グループでの話し合いや討議に積極的に参加できた       | 3           | 14         | 52      | 30       |
| 3) 計画的に探究活動に取り組めた                | 5           | 23         | 52      | 19       |
| 4) 研究行為(探究への取り組み方やその手順)への理解が深まった | 4           | 13         | 55      | 29       |
| 5) 科学的な見方や考え方の大切さを理解できた          | 2           | 9          | 57      | 32       |
| 6) メディア情報の真偽を科学的な視点で考えるようになった    | 5           | 9          | 59      | 28       |
| 7) 社会の事象を、その枠組と流れから考察するようになった    | 3           | 17         | 57      | 23       |
| 8) 未知の物事の仕組みを知りたいと思うようになった       | 3           | 16         | 55      | 26       |
| 9) 未知の物事の仕組みを知る方法を考えるようになった      | 5           | 21         | 50      | 25       |
| 10) 物事を論理的に考えようとする姿勢が身についた       | 1           | 14         | 56      | 29       |
| 11) 自分の進路を考察するきっかけ(材料)となった       | 14          | 21         | 43      | 23       |
| 12) 将来、より深く学んでみたいと思う分野を発見できた     | 12          | 23         | 42      | 23       |
| 13) 自分の進路をより深く考えるようになった          | 10          | 19         | 45      | 26       |

4

3 年次生アンケート結果(抜粋) 単位は% 実施時期 11 月, 対象生徒 230 名, 回答数 229 名, 回答率 99.6%  
Q4 以下の項目は、あなたの学習スタイルとして、どの程度あてはまりますか。

|                               | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|-------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 毎日決まった時間、家庭学習をする           | 2           | 8          | 45      | 45       |
| 2) 特定の教科に偏らないように教科バランスを意識する   | 4           | 28         | 51      | 18       |
| 3) 学習する場所が決まっている              | 3           | 7          | 39      | 51       |
| 4) 決まった場所だけでなくも学習に集中できる       | 5           | 40         | 43      | 12       |
| 5) 息抜きと学習のバランスを意識する           | 3           | 26         | 50      | 21       |
| 6) 生じた疑問はできるだけ早く解決する          | 0           | 10         | 58      | 32       |
| 7) 生じた疑問は先生に質問して解決する          | 9           | 35         | 41      | 15       |
| 8) 生じた疑問は参考書などを用いて自力で解決する     | 1           | 7          | 48      | 43       |
| 9) 生じた疑問は友人にきいて解決する           | 4           | 11         | 44      | 42       |
| 10) 教科の成績は、教科の先生と自分の相性に左右されない | 8           | 31         | 38      | 24       |
| 11) 友人と学ぶことがにメリットを感じる         | 1           | 8          | 41      | 50       |
| 12) 友人からの質問に応えることにメリットを感じる    | 1           | 4          | 42      | 53       |
| 13) 授業をおろそかにしない               | 3           | 15         | 58      | 24       |
| 14) 定期テストは十分に準備をして望む          | 4           | 37         | 45      | 14       |
| 15) 定期テスト後は試験の見直しに時間をかける      | 7           | 30         | 44      | 19       |
| 16) 学習方法は頻繁に見直す               | 4           | 36         | 44      | 17       |

Q5 以下の項目は、あなたが教科・科目の学習をするときの動機付けとして、どの程度あてはまりますか。

|                                          | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|------------------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) よい大学を卒業すれば社会に出てから有利になるから              | 5           | 12         | 41      | 42       |
| 2) 何かができるようになっていくことがうれしいから               | 4           | 15         | 49      | 32       |
| 3) 世界のことをより広く知りたいから                      | 6           | 26         | 43      | 25       |
| 4) たくさん学習すると先生が氣にかけてくれるから                | 35          | 41         | 18      | 5        |
| 5) 学習で得た力は、いずれ役に立つと思うから                  | 5           | 14         | 47      | 33       |
| 6) 知識が増えたり考え方を学んだりすると、筋道だった考えができるようになるから | 4           | 16         | 49      | 31       |
| 7) 成績がよいと周囲から認められて自信につながるから              | 11          | 26         | 43      | 21       |
| 8) わかること自体におもしろみを感じるから                   | 6           | 14         | 47      | 33       |
| 9) いろいろな面からものごとを考えられるようになりたいから           | 4           | 16         | 50      | 30       |
| 10) ライバルに負けたくないから                        | 14          | 23         | 37      | 26       |
| 11) よい成績をとると受検(進学・就職)に有利だから              | 4           | 12         | 37      | 47       |

Q6 以下の項目は、現在のあなたの特性・行動にどの程度あてはまりますか。

|                            | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|----------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 規則正しい生活をしている            | 6           | 29         | 46      | 19       |
| 2) 人の先頭になって行動する            | 19          | 48         | 28      | 5        |
| 3) どんなことでも手がけたことには最善をつくす   | 3           | 11         | 58      | 28       |
| 4) 自分にはどのような能力・適性があるの知っている | 6           | 30         | 46      | 18       |
| 5) 何でも自分から進んでやろうとする        | 8           | 39         | 42      | 11       |
| 6) 何でも最後までやり遂げないと気が済まない    | 4           | 21         | 55      | 20       |

1

|                                      |   |    |    |    |
|--------------------------------------|---|----|----|----|
| 6) グラフを正確に描画すること                     | 2 | 16 | 53 | 30 |
| 7) 原因と結果に関連性を見いだすこと                  | 2 | 8  | 64 | 26 |
| 8) 物事のもついろいろな特徴を見つけること               | 2 | 8  | 58 | 32 |
| 9) 物事に課題を見いだすこと                      | 2 | 17 | 54 | 28 |
| 10) 課題の原因を見いだすこと                     | 2 | 8  | 60 | 30 |
| 11) 課題解決の可能性を様々な観点から考えること            | 1 | 13 | 57 | 29 |
| 12) 課題の解決方法を提案すること                   | 3 | 16 | 54 | 28 |
| 13) 仮説を立てて物事を考えること                   | 4 | 18 | 55 | 22 |
| 14) 異なる分野間に、考え方の共通点を見いだすこと           | 2 | 14 | 56 | 28 |
| 15) 異なる考え同士の関係性を見いだすこと               | 2 | 12 | 60 | 26 |
| 16) 他人の人が思いつかない発想でアイデアを出すこと          | 6 | 29 | 44 | 21 |
| 17) 理解を深めるために適切な質問をすること              | 2 | 23 | 52 | 22 |
| 18) 自分と異なる意見に対して根拠を示して反論すること         | 2 | 16 | 58 | 25 |
| 19) 対立する意見どうしをままとめ、合意を得ること           | 4 | 21 | 52 | 23 |
| 20) 文章を要約すること                        | 6 | 23 | 54 | 18 |
| 21) まとまりのある長い文章を書くこと                 | 6 | 28 | 46 | 20 |
| 22) 主張とその根拠を明示して筋の通った文章を書くこと         | 3 | 22 | 57 | 18 |
| 23) 他者に物事をわかりやすく説明すること               | 4 | 18 | 58 | 19 |
| 24) わかりやすい説明のために情報機器などを利用すること        | 6 | 24 | 49 | 21 |
| 25) 直面する状況を的確に把握すること                 | 3 | 13 | 60 | 25 |
| 26) 直出した状況に対して自分の考えを持って判断すること        | 2 | 10 | 62 | 26 |
| 27) 他者の発言に対し、そのバックグラウンドを考えると         | 1 | 17 | 57 | 25 |
| 28) 外国人の考え方の違いを、言語の違いという観点で捉えようとすること | 6 | 25 | 50 | 20 |

Q10 以下に示した「課題研究Ⅲ」の内容は、これまでの課題研究での学びを深めるうえで有意義でしたか。

|                                                    | 全く有意義ではなかった | あまり有意義ではなかった | 有意義だった | 大変有意義だった |
|----------------------------------------------------|-------------|--------------|--------|----------|
| 1) 全体講義「ハイブリットゼミ活動について」(4/11)                      | 10          | 17           | 50     | 23       |
| 2) 全体講義「情報実践能力演習」(4/18, 5/2, 6/6, 10/17)           | 10          | 19           | 44     | 27       |
| 3) 「新たな価値観の創造に向けて」(5/9, 5/16, 7/11)                | 12          | 22           | 43     | 23       |
| 4) 「2 年次生のポスターに助言する」(6/20, 6/27)                   | 11          | 20           | 50     | 19       |
| 5) 「ハイブリットゼミの成果発表」(7/18)                           | 20          | 27           | 36     | 18       |
| 6) 「セルフマネジメント 講座」(9/12)                            | 14          | 19           | 41     | 26       |
| 7) 「セルフマネジメント 演習」(9/19, 10/3, 10/10, 10/24, 10/31) | 10          | 16           | 35     | 39       |
| 8) SSH 研究成果発表会(10/12)                              | 10          | 19           | 47     | 24       |

Q11 大学等に進学し、探究型の学習に取り組んだとします。その際、以下の点はどの程度実行できそうですか。

|                                             | まったく身に付いていない | あまり身に付いていない | ある程度身に付いている | かなり身に付いている |
|---------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| 1) 身の回りの物事から課題を見出す                          | 4            | 11          | 68          | 17         |
| 2) 見出した課題から探究に値する研究テーマを設定する                 | 3            | 16          | 61          | 20         |
| 3) 周辺情報を把握するためにインターネット等を使い、先行研究を十分に調べる      | 3            | 11          | 61          | 25         |
| 4) 周辺情報を把握するために文献等を参照し、先行研究と自分の研究の位置関係を把握する | 2            | 14          | 57          | 27         |
| 5) 先行研究と自分の研究の位置関係を把握し、研究の社会的意義あ            | 3            | 16          | 60          | 22         |

3

|                                  |    |    |    |    |
|----------------------------------|----|----|----|----|
| 7) みんなとの場を楽しもうと積極的にふるまう          | 6  | 26 | 48 | 20 |
| 8) 仲のよい友達が多い                     | 6  | 22 | 48 | 24 |
| 9) 自分の力を世の中のために役立てたいという気持ちが高い    | 10 | 27 | 45 | 19 |
| 10) 自分の責任はきちんとはたす                | 3  | 9  | 52 | 36 |
| 11) 現在の努力が将来につながるという明るい見通しを持っている | 6  | 23 | 51 | 20 |

Q7 次の学校生活に関する項目について、現在のあなたはどの程度あてはまりますか。

|                               | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|-------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 悩みや不安を語り合えるような友人が得られている    | 3           | 11         | 49      | 37       |
| 2) 自分の進路や「生き方」を考える機会が得られている   | 4           | 10         | 55      | 32       |
| 3) 人間的な成長が得られている              | 4           | 11         | 53      | 32       |
| 4) 先生に質問や相談ができている             | 4           | 28         | 46      | 22       |
| 5) 全般的に学校生活を楽しまれている           | 3           | 7          | 47      | 43       |
| 6) 学校行事を成長の場とらえている            | 2           | 13         | 48      | 37       |
| 7) 先生から影響を受けたり、魅力を感じたりしている    | 7           | 19         | 53      | 21       |
| 8) 友達や先輩から影響を受けたり、魅力を感じたりしている | 3           | 8          | 44      | 45       |

Q8 本年度の授業で、下記の項目にあるような授業がどの程度実現されていると感じたか、お聞かせください。

|                                    | 20%以下 | 40%程度 | 60%程度 | 80%以上 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1) 先生の熱意を感じる授業                     | 4     | 11    | 46    | 38    |
| 2) 難しい概念が含まれていてもわかりやすく説明された授業      | 6     | 19    | 49    | 25    |
| 3) 好奇心がわく授業                        | 12    | 27    | 43    | 17    |
| 4) 黒板、スライド、動画などが効果的に使われている授業       | 9     | 21    | 43    | 28    |
| 5) 教科書や配布される教材が効果的に使われている授業        | 8     | 12    | 46    | 33    |
| 6) スマートフォン・タブレット・PCなどが効果的に使われている授業 | 47    | 28    | 18    | 7     |
| 7) 他者と関わる活動(グループ活動)を必要に応じて取り入れた授業  | 23    | 32    | 33    | 12    |
| 8) グループ活動が深い学びに結びつく授業              | 29    | 29    | 31    | 11    |
| 9) 質問をしやすい授業                       | 24    | 30    | 30    | 16    |
| 10) いま習っている内容が、既習事項と関連づけられた授業      | 5     | 17    | 36    | 43    |
| 11) 予習・復習が活かされる授業                  | 6     | 19    | 45    | 31    |
| 12) その教科・科目の学び方がわかる授業              | 7     | 27    | 43    | 23    |
| 13) シラバス(授業計画)に沿って進められている授業        | 7     | 15    | 37    | 40    |
| 14) 社会・生活との関連が意識できる授業              | 13    | 36    | 35    | 16    |
| 15) 生徒が主体的に参加できる授業                 | 12    | 25    | 39    | 24    |

Q9 以下の項目について、本校入学前と比較して、どの程度身についていると思いますか。

|                             | 全く身についていない | あまり身についていない | ある程度身についている | かなり身についている |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 1) 基本的な公式や知識を記憶すること         | 1          | 8           | 56          | 35         |
| 2) 記憶した公式や知識を活用すること         | 2          | 9           | 56          | 33         |
| 3) 物事を考えるときに必要となる情報を正しく得ること | 1          | 7           | 60          | 32         |
| 4) 得た情報の正しさをさまざまな観点から判断すること | 1          | 9           | 59          | 31         |
| 5) グラフから情報を正しく読み取ること        | 1          | 9           | 59          | 30         |

2

|                                                          |   |    |    |    |
|----------------------------------------------------------|---|----|----|----|
| るいは学術的意義を把握する                                            |   |    |    |    |
| 6) 実証可能な仮説を立てる                                           | 2 | 14 | 62 | 22 |
| 7) 仮説を検証するために適切な方法を講じる                                   | 2 | 13 | 59 | 25 |
| 8) 仮説を検証するための客観的データを得る                                   | 2 | 9  | 65 | 23 |
| 9) 探究に必要な図・グラフを作る                                        | 3 | 12 | 61 | 25 |
| 10) 得られたデータの特徴をとらえ、要因などについて考察する                          | 2 | 8  | 65 | 25 |
| 11) 仮説に基づく結論を得る                                          | 2 | 8  | 66 | 23 |
| 12) 自身の研究を通し、そこから新たな課題を導く                                | 3 | 14 | 60 | 23 |
| 13) 自身の研究を、論文やレポートにまとめる                                  | 2 | 13 | 61 | 25 |
| 14) 自身の研究を、プレゼンテーションスライドにまとめる                            | 3 | 15 | 51 | 31 |
| 15) 自身の研究を、ポスターにまとめる                                     | 2 | 9  | 62 | 27 |
| 16) 自身の研究を相手にわかりやすく的確に伝える                                | 3 | 14 | 59 | 24 |
| 17) 他人が作った資料に収められている情報を正しく理解する                           | 2 | 10 | 64 | 24 |
| 18) 他者からの反論や自分と異なる意見を大切に考えている                            | 3 | 5  | 64 | 29 |
| 19) ものごとを思いつきではなく根拠をもって評価・判断する                           | 2 | 7  | 62 | 29 |
| 20) 他者と協力関係を築くとき、相手の性格などの把握に努める                          | 2 | 11 | 58 | 29 |
| 21) 複数の他者と協力しながら物事をすすめるとき、意見の調整を重んじる                     | 2 | 8  | 57 | 32 |
| 22) パソコンとその周辺機器を適切に操作する                                  | 5 | 17 | 53 | 25 |
| 23) 情報を扱うときに必要なモラルやマナー                                   | 3 | 4  | 61 | 32 |
| 24) ワード・エクセル・パワーポイントの、基本的な操作方法                           | 4 | 21 | 57 | 18 |
| 25) 科学的現象について、それを理解したり研究したりするために必要な情報を、インターネットなどで検索し収集する | 2 | 8  | 64 | 26 |
| 26) 研究の成果を論理的にわかりやすくまとめるためにワード・エクセル・パワーポイントなどを活用する       | 3 | 18 | 58 | 21 |
| 27) 作成した資料を用いて、研究の成果を効果的に発表する                            | 2 | 17 | 57 | 24 |
| 28) 表やグラフを作成し、データを分析する                                   | 2 | 11 | 65 | 22 |

Q12 入学してから様々な SSH の取組に参加してきた結果、あなたの行動や考え方等に变化がみられたかをお聞きします。下記の項目はどの程度あてはまりますか。

|                                  | まったくあてはまらない | あまりあてはまらない | ややあてはまる | とてもあてはまる |
|----------------------------------|-------------|------------|---------|----------|
| 1) 全体的に興味をもって取り組み、主体的に活動できた      | 7           | 16         | 55      | 22       |
| 2) グループでの話し合いや討議に積極的に参加できた       | 3           | 15         | 57      | 25       |
| 3) 計画的に探究活動に取り組めた                | 5           | 23         | 50      | 22       |
| 4) 研究行為(探究への取り組み方やその手順)への理解が深まった | 7           | 10         | 55      | 29       |
| 5) 科学的な見方や考え方の大切さを理解できた          | 4           | 11         | 50      | 34       |
| 6) メディア情報の真偽を科学的な視点で考えるようになった    | 6           | 15         | 54      | 26       |
| 7) 社会の事象を、その枠組と流れから考察するようになった    | 6           | 13         | 55      | 26       |
| 8) 未知の物事の仕組みを知りたいと思うようになった       | 6           | 12         | 55      | 27       |
| 9) 未知の物事の仕組みを知る方法を考えるようになった      | 6           | 14         | 54      | 26       |
| 10) 物事を論理的に考えようとする姿勢が身に付いた       | 5           | 12         | 54      | 29       |
| 11) 自分の進路を考察するきっかけ(材料)となった       | 13          | 22         | 41      | 24       |
| 12) 将来、より深く学んでみたいと思う分野を発見できた     | 13          | 21         | 40      | 26       |
| 13) 自分の進路をより深く考えるようになった          | 10          | 13         | 45      | 32       |

4



令和5年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書  
第2年次

令和7年3月発行

発 行 者  
〒328-0016  
栃木県栃木市入舟町12番4号  
栃木県立栃木高等学校  
電 話 0282-22-2595