

平成30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3年次

令和3年3月

学校法人芝浦工業大学

芝浦工業大学柏中学高等学校

はじめに

芝浦工業大学柏中学高等学校
校長 野村 春路

本校は令和2（2020）年度、SSH 第Ⅱ期3年目を迎えた。第Ⅰ期から第Ⅱ期までの本校の取組の経過については、第Ⅱ期第1年次の報告書の巻頭に述べたので、ここではこの第Ⅱ期3年間のうち、現下にコロナ禍という事態がある今年度の動きについて、触れておきたい。

本校は「創造性の開発と個性の発揮」を建学の精神として、実践的なカリキュラムを編成し、次世代を創造する人材育成と個性を伸ばす教育活動の推進に努めてきた。このような実践活動の上に立って、平成30（2018）年度よりSSHの再指定を受け、第Ⅰ期のプログラムの上に、新たな取組を積み上げることとし、その主なものは、以下のとおりとなっている。

- （1）中高一貫理数探究プログラムの開発（中1～高3）
- （2）ルーブリックを用いた評価法の研究
- （3）スーパーグローバル大学（SGU）である芝浦工業大学の海外協定校との高大4校連携相互交流プログラム（芝浦工業大学と柏中高、ヴェトナムのFPT大学とその付属高校）
- （4）芝浦工業大学へ留学している外国人学生との高大接続交流プログラム

（1）については、昨年度2月に実施した成果発表会では、探究型授業の公開を、理科や数学科だけではなく、国語科、社会科、英語科に広げ、課題研究の時間だけ探究型思考を使うということではなく、多くの教科にわたり通常授業の中で探究型手法を活用する授業展開を実践していくことが、SSHの課題研究に繋がって行くという方向性を確認した。しかし、今年度はコロナ禍により、外部に広く公開する方式が取れなかったため、12月に校内において研究授業とその事後検討会を実施した。国語、数学、理科、社会（地歴・公民）、英語、情報、芸術の7教科から14名の担当者が授業を公開し、事後の検討会でICTの実践や能動的授業について、全体で意見交換を行った。これにより、さらに多くの教科が探究型授業への研究を進めることになり、SSH推進の意識を全校的に広げることに繋がった。

（2）については、昨年度ルーブリック表の評価項目に「評価の趣旨」を明記し、生徒が読んで自己評価しやすいように改善をした。今年度は、4月、5月にはオンラインによる課題研究の指導を進め、実際6月の学校再開後から対面指導により研究が加速したが、評価活動の実践は遅れることになった。またその研究も後手に回ったことは否めなく、次年度への課題として残った。

第Ⅰ期（平成16～20年度）指定時から10年以上立ち、社会全体に押し寄せるグローバル化の波は、必然的に（3）・（4）の取組に表出されることになり、第Ⅰ期と比べるとこの点が第Ⅱ期の特徴となっていたのであるが、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大により、これらについては活動を大幅に制限された。その中でも（3）については、ヴェトナムのFPT大学の付属高校とオンライン交流は実施できたことは評価すべき点である。

今次10月には、第3年目の中間評価のためのヒアリングがあり、今後その評価結果に基づき、それぞれの取組の成果の分析、検証をさらに進め、諸プログラムを着実に更新・展開して行く所存である。

このような中で、ここに第Ⅱ期3年次の実施報告書をまとめることができ、関係の皆様にご高覧いただくとともに、引き続きご指導ご助言のほどをお願いするものである。

目次

| | | |
|-----|---|-------|
| ❶ | 令和2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 |
| ❷ | 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題 | ・・・6 |
| ❸ | 実施報告書（本文）（新型コロナウイルス感染拡大の影響によって中止になった取り組みは項目から抜いている。その際、項目番号は詰めないものとした。） | |
| | 研究開発の課題 | ・・・8 |
| | 研究開発の経緯（令和2年度） | ・・・10 |
| 《Ⅰ》 | 高校1、2年次の探究授業「GSⅠ，SSⅠ，GSⅡ，SSⅡ」（学校設定科目）を軸とする 中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善 | |
| | （1）理科自由研究支援プログラムの改善（中学生） | ・・・11 |
| | （2）中高生のWebコンテストでのグループ探究プログラムの改善（中学2年生から高校2年生） | ・・・13 |
| | （3）探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善（高校1、2年生） | ・・・15 |
| | （4）科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（中学生、高校生） | ・・・20 |
| | （5）探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善（中学生、高校生） | ・・・23 |
| | （6）現代社会の授業でのディベートの実施（高校1年生） | ・・・27 |
| | （7）科学倫理講座の実施（高校生） | ・・・28 |
| | （9）探究活動を支援する外部諸機関と連携した特別講座の実施（中学生、高校生） | |
| | ① 日本語教師によるオンライン講演会 | ・・・29 |
| | ② 高大連携・生命科学講座「PCR法による遺伝子型の決定」の実施 | ・・・30 |
| | ③ ゲノム編集講演会とディベート授業 | ・・・31 |
| 《Ⅱ》 | CSCルーブリックに基づいた評価の研究 | ・・・33 |
| 《Ⅲ》 | ベトナムFPT大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・ 技術者の育成 | ・・・38 |
| 《Ⅳ》 | 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善 | |
| | （1）高大接続クラス「芝浦サイエンスクラスⅢ（SSCⅢ）」の取組の改善（高校3年生） | ・・・40 |
| | （3）工学系理系女子育成交流会の計画と実施（中学3年生、高校生） | ・・・41 |
| | （4）中高大連携STEAM教育プログラムの開発と実施、効果の検証 | ・・・43 |
| 《Ⅴ》 | 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善 | |
| | （1）研究授業と事後検討会の実施 | ・・・46 |
| | 実施の効果とその評価 | ・・・48 |
| | 校内におけるSSHの組織的推進体制 | ・・・51 |
| | 成果の発信・普及 | ・・・52 |
| | 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性 | ・・・53 |
| ❹ | 関係資料 | |
| | 運営指導委員会の記録（第1回、第2回） | ・・・54 |
| | 芝浦工業大学柏高等学校 教育課程表 | ・・・57 |
| | 令和2年度生徒研究発表会研究テーマ一覧 | ・・・58 |

① 令和 2 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 | | | | | | | | | |
| 創造性豊かに個性を発揮し、将来社会で活躍する科学技術人材を効果的に育成する研究開発 | | | | | | | | | |
| ② 研究開発の概要 | | | | | | | | | |
| 研究開発課題を達成するために、『Creative、Studious and Communicative (CSC) ～創造力を発揮し、粘り強く取り組み、その成果を積極的に発信する～』を掲げ、将来社会で活躍する科学技術人材を効果的に育成するために、下記の 5 つを柱とし研究開発を実施した。 | | | | | | | | | |
| ≪Ⅰ≫ 高校 1、2 年次の探究授業「GSⅠ, SSⅠ, GSⅡ, SSⅡ」（学校設定科目）を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善 ≪Ⅱ≫ CSC ルーブリックに基づいた評価の研究 ≪Ⅲ≫ ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成 ≪Ⅳ≫ 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善 ≪Ⅴ≫ 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善 | | | | | | | | | |
| ③ 令和 2 年度実施規模 | | | | | | | | | |
| 中学校 | | 中学 1 年生 | | 中学 2 年生 | | 中学 3 年生 | | 中学 計 | |
| | | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 |
| | | 191 | 5 | 199 | 5 | 191 | 5 | 581 | 15 |
| 高等学校 | | 高校 1 年生 | | 高校 2 年生 | | 高校 3 年生 | | 高校 計 | |
| 学科・コース | | 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 | 文系 | 317 | 8 | 101 | 3 (内 1 は文理 混合) | 110 | 3 | 892 | 22 |
| | 理系 | | | 189 | 5 (内 1 は文理 混合) | 175 | 4 | | |
| (備考) 本校の中学 1～3 年次の生徒全員、高校 1～2 年次の生徒全員、高校 3 年次の「SSⅢ」受講者 6 名を対象生徒とする。 | | | | | | | | | |
| <各探究活動別生徒数> | | | | | | | | | |
| ① 全生徒対象の探究 | | | | | | | | | |
| 「Web コンテスト探究 HP 作成」中学 2 年生から高校 2 年生全生徒 997 名 | | | | | | | | | |
| 「中学理科自由研究」中学校全生徒 581 名 | | | | | | | | | |
| ② 学校設定科目 GS・SS での探究 | | | | | | | | | |
| 高校 1 年生「GSⅠ」41 名、「SSⅠ」40 名、 | | | | | | | | | |
| 高校 2 年生「GSⅡ」44 名、「SSⅡ」49 名、 | | | | | | | | | |
| ③ 科学部などでのさらに深い探究 高校科学部 20 名、数学研究サークル 3 名 | | | | | | | | | |

④ 研究開発の内容

○ 研究計画

《Ⅰ》 高校1、2年次の探究授業「GSⅠ, SSⅠ, GSⅡ, SSⅡ」（学校設定科目）を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善

- (1) 理科自由研究支援プログラムの改善（中学生）
- (2) 中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善（中学2～高校2年生）
- (3) 探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善（高校1、2年生）
- (4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（中学生、高校生）
- (5) 探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善（中学生、高校生）
- (6) 現代社会の授業でのディベートの実施（高校1年生）
- (7) 科学倫理講座の実施（高校生）
- (8) コミュニケーション講座の実施（高校1年生）
- (9) 探究活動を支援する外部諸機関と連携した特別講座の実施（中学生、高校生）

《Ⅱ》 CSC ルーブリックに基づいた評価の研究

《Ⅲ》 ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成

- (1) 高大4校連携クロス交流プログラムの改善（高校1、2年生）
- (2) 芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流の計画と実施（高校1、2年生）

《Ⅳ》 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善

- (1) 高大接続クラス「芝浦サイエンスクラスⅢ（SSⅢ）」の取組の改善（高校3年生）
- (2) 高大連携探究プログラム（Global Problem Based Learning）の改善（高校生）
- (3) 工学系理系女子育成交流会の計画と実施（中学3年生、高校生）
- (4) 中高大連携 STEAM 教育プログラムの開発と実施、効果の検証

《Ⅴ》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善

- (1) 研究授業と事後検討会の実施
- (2) 実験指導研修会の実施

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

① 学校設定教科としての「SSC」（芝浦サイエンスクラス）の設置

| | | | |
|--------------|------------------|-----|-------------|
| 高校1年次 科 目 | GS（グローバル・サイエンス）Ⅰ | 2単位 | 課題研究など |
| | SS（芝浦サイエンス）Ⅰ | 1単位 | 課題研究など・7限実施 |
| 高校2年次 科 目 | GS（グローバル・サイエンス）Ⅱ | 2単位 | 課題研究など |
| | SS（芝浦サイエンス）Ⅱ | 1単位 | 課題研究など・7限実施 |

※「GSⅠ, Ⅱ」は、グローバル・サイエンスクラス（各学年1クラス）において必修。

「SSⅠ, Ⅱ」は、ジェネラル・ラーニングクラス（GS以外のクラス）において自由選択。

② 高大接続、先取り教育としての「SSⅢ」

「SSⅢ」は、高校2年次に芝浦工業大学への進学を希望し、志望理由が明確であり、かつ理数系を中心とする教科の学力が備わっている生徒に対し、高校3年次に大学での講義を週1日受講できるシステムである。大学生と同等の評価を受け、大学入学後8単位まで単位認定される。

○ 令和2年度の教育課程の内容

関係資料の教育課程表の通り。次の学校設定科目を置く。

- 高1 GSクラス対象「GS I」(必修)、全クラス対象「SS I」(希望者)
- 高2 GSクラス対象「GS II」(必修)、全クラス対象「SS II」(希望者)
- 高3 希望者から選抜して編成「SS III」

○ 具体的な研究事項・活動内容

《Ⅰ》 高校1、2年次の探究授業「GS I, SS I, GS II, SS II」(学校設定科目)を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善

- (1) 中学2、3年生は各自が自然科学や人文社会科学の自由研究を選択できるようにした。
- (2) 中学2、3年生は学年の垣根を超えてチームを編成させ、より深い探究活動を促した。
- (3) 探究テーマ決定までの指導・支援、2回の生徒研究発表会をオンライン形式にて実施した。
- (4) 様々な分野の研究を支援し、外部の発表会において一定レベルの成果をあげることができた。
- (5) 理科を中心に今年度も新たに様々な授業プログラムが開発された。
- (6) 昨年度までの実施方法で回数を減らして実施した。
- (7) 科学倫理を専門にする大学教授による講演会として実施した。
- (8) 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。
- (9) ①～③の特別講座を実施した。
 - ① 日本語教師によるオンライン講演会
 - ② 高大連携・生命科学講座「PCR法による遺伝子型の決定」
 - ③ ゲノム編集講演会とディベート授業

《Ⅱ》 CSC ルーブリックに基づいた評価の研究

- (1) 課題研究評価ルーブリック (Project Rubric) を改訂した。
- (2) 高校生 GS・SS 課題研究プログラムおよび中学生グループ探究プログラムでの Project Rubric の運用とその検証を行った。
- (3) SSH プログラムの CSC ルーブリックによる検討を行った。

《Ⅲ》 ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成

- FPT 高校とのオンライン交流を実施した。

《Ⅳ》 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善

- (1) 大学先取り授業のみオンライン形式で実施した。
- (2) 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。
- (3) オンライン形式で実施した。
- (4) 昨年度の実施の効果を検証し、講座プログラムの大きな見直しを行った。3月から4月にかけて実施予定。

《Ⅴ》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善

- (1) 研究授業ウィークを設定し、その後検討会を全教員対象に実施した。
- (2) 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

SSH プログラムの教育実践・研究成果の発信・普及を以下のように行っている。

- ① 本校 Web ページによる情報発信
 - ・ 各種特別講座や探究授業内容、生徒の探究テーマおよび内容の簡単な紹介
 - ・ 各年度研究開発実施報告書の公開
 - ・ 開発教材の公開（Project Rubric、テーマ探しの手引き）
- ② 各種生徒研究発表会
 - ・ 中間発表会および年度末 SSH 生徒研究発表会での探究活動成果報告
 - ・ 外部研究発表会への積極的な参加
- ③ 研究授業公開・授業検討会
 - ・ 探究活動を主眼においた研究授業の実施およびその公開
- ④ 校内広報誌における積極的な寄稿
 - ・ 各種イベントに関する実施報告や SSH 体制に関する説明

○ 実施による成果とその評価

[1] 探究プログラム「GS・SS」の生徒に与える効果とその評価

「GS・SS」に取り組んだ高校1、2年生を対象に年間3回「Project Rubric」を用いて生徒の変容を評価した。高校1、2年生では全10項目で右肩上がりの結果が出ていることから、本校の「テーマ設定」から「中間発表会」、「（年度末）生徒研究発表会」までの指導、支援のシステムが一定の成果を上げていると考える。

[2] SSH 事業全体の効果とその評価

1. 卒業時の生徒アンケート

- ・ 本校の SSH 事業（GS・SS 課題研究・各種特別講座、講演会、校外研修など）は充実していると考えている生徒は多い。
- ・ 高校1、2年次に「GS・SS」の授業に参加した生徒の数は SSH 指定前に比べて増加している。
- ・ 「GS・SS」を通して科学への興味関心を広げたり、自身の探究心や進路意識を向上させたりできた生徒が多い。
- ・ 総合型選抜や学校推薦型選抜入試で進学を決めている生徒は全員課題研究や SSH 校外研修への参加経験がある。

2. 教職員アンケート

- ・ SSH 事業の文部科学省の掲げる趣旨やその生徒に与える影響について高く評価している教職員が多い。

○ 実施上の課題と今後の取組

《I》 高校1、2年次の探究授業「GS I, SS I, GS II, SS II」（学校設定科目）を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善

(2) 中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善

- ・ Web コンテストの指導支援システムの改善と Web コン用の Rubric 作成の検討を行う。
- ・ 情報の授業の探究化と総合的な探究（学習）の時間のカリキュラム改善を図る。

(3) 探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善

- ・ 取り組みの部分的なオンライン化を図り、より多くの希望者に対応可能なプログラムを目指す。
- ・ 授業内もしくは授業担当者会議等で、指導、支援のノウハウを共有する。
- ・ 「英作文演習（アカデミックライティング）」はカリキュラムの改善を検討する。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化

- ・ 芝浦工業大学に加えて、千葉大学・筑波大学とも連携を図りながら、生徒たちをより深い探究活動に誘う。

(5) 探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善

- ・ 職員会議で CSC ルーブリックを共有した上で、多くの授業の探究化を図る。

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究

- ・ 各 SSH 事業と CSC の諸能力の明確な紐づけとその共有を行う。
- ・ 運用面を改善し、「Project Rubric」の評価規準の理解の共有を広めることで、その有効性の向上を図る。

《Ⅲ》 ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成

- ・ 状況に応じてプログラムの変更を検討する。

《Ⅳ》 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善

- ・ 状況に応じて大学と連携しながらプログラムの変更も検討する。

(4) 中高大連携 STEAM 教育プログラム

- ・ 既存のカリキュラムの完全なオンライン化を図る。
- ・ レベル別コンテンツの提示、教員への負担を減らす仕組み作りを検討する。

《Ⅴ》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善

- ・ 多くの教職員の参加を促し、様々な実践を共有する。状況に応じて外部公開も検討する。

《Ⅰ》～《Ⅴ》に該当しない課題と今後の方向性

- ・ SSH 事業に関するホームページの充実、学校説明会でのアピールを強化する。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

《Ⅰ》 (8)

コミュニケーション講座はペアワークを多く取り入れているため中止した。

《Ⅲ》 (1) (2)

高大4校連携クロス交流プログラムと芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流は海外の学生との協働探究をベースとしているため中止せざるを得なかったが、FPT 高校との交流をオンライン形式で実施することができた。

《Ⅳ》

- (1) 研究室見学・体験とカナダホームステイは本学がこの時期完全にオンライン対応になっていたため中止せざるを得なかったが、大学先取り授業はオンライン形式で実施した。
- (2) 高大連携探究プログラム (Global Problem Based Learning) は海外の学生との協働探究をベースとしているため中止した。
- (3) 講座プログラムの大きな見直しを余儀なくされ、実施が約半年延期になった。

《Ⅴ》 (2)

実験指導研修会は実験技術の研究を他校の先生方と共有することを目的としているため中止した。

| | | |
|-------|----------|-------|
| 学 校 名 | 指定第 2 期目 | 30~04 |
|-------|----------|-------|

② 令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

- 《Ⅰ》 高校 1、2 年次の探究授業「GSⅠ, SSⅠ, GSⅡ, SSⅡ」（学校設定科目）を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善
- ・全国学芸サイエンスコンクールにて自然科学分野の 2 研究のみならず、社会学分野の研究「神戸市の人口減少は止められるか」が入選した。（③Ⅰ（1）を参照）
 - ・「GS・SS」の授業で実施した 3 回の「Project Rubric」評価において、全 10 項目で右肩上がりの結果が出た。また、2 回の発表会をオンライン形式にて実施したが、特に年度末の発表会では運営指導委員の先生方から高評価をいただいた。（③Ⅰ（3）、④運営指導委員会議事録を参照）
 - ・「GS・SS」の参加人数が SSH 指定前に比べて増加している。（⑤「実施の効果とその評価」を参照）
 - ・「GS・SS」によって科学への興味関心を広げることができ、自身の探究心や進路意識を向上させることにつながっている。（⑤「実施の効果とその評価」を参照）
 - ・高校生国際シンポジウム（一般社団法人 Glocal Academy 主催）では物理や化学、地学、人文社会科学分野の研究が一次審査を通過した。
 - ・算数・数学の自由研究（一般財団法人理数教育研究所（Rimse）主催）に出品し、最終審査まで進出した。
 - ・理科を中心に今年度も新たに様々な授業プログラムが開発された。（⑤Ⅰ（5）を参照）
 - ・実施した講演会、特別講座の生徒アンケートの結果はいずれも高評価でそれぞれの目的を達成することができた。（⑤Ⅰ（7）、（9）を参照）
- 《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究
- ・4 つの指標、視点から検証分析を進めた結果、生徒の取り組みを生徒自身や教員が評価し、その CSC 諸能力育成を促す手段として、「Project Rubric」はある程度機能していると分析された。（③Ⅱを参照）
- 《Ⅲ》 ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成
- ・プログラムの変更を行い、FPT 高校とオンライン交流を実施した。参加した生徒のアンケート結果により、国際交流および英語学習への意欲、グローバル化への意識が高まったことが確認された。（③Ⅲを参照）
- 《Ⅳ》 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善
- ・中高大連携 STEAM 教育プログラムを通じて「視覚的に天気がわかるアナログ時計」という研究が生まれた。（③Ⅳ（4）、④令和 2 年度生徒研究発表会研究テーマ一覧を参照）
- 《Ⅴ》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善
- ・7 教科から 14 名の担当者による研究授業が実施され、その後全教員参加による事例検討会が開催された。（③Ⅴ（1）を参照）
- 《生徒アンケートから》（③「実施の効果とその評価」を参照）
- ・本校の SSH 事業が充実していると考えている生徒は多い。
 - ・総合型選抜や学校推薦型選抜入試で進学を決めている生徒は全員課題研究や SSH 校外研修への参加経験がある。
- 《教職員アンケートから》（③「実施の効果とその評価」を参照）
- ・SSH 事業の文部科学省の掲げる趣旨やその生徒に与える影響について高く評価している教職員が多い。

② 研究開発の課題

《Ⅰ》 高校1、2年次の探究授業「GSⅠ, SSⅠ, GSⅡ, SSⅡ」（学校設定科目）を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善

(2) 中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善

(●III「実施の効果とその評価」を参照)

- ・ Web コンテストの指導支援システムの改善と Web コン用の Rubric 作成の検討を行う。
- ・ 情報の授業の探究化と総合的な探究（学習）の時間のカリキュラム改善を図る。

(3) 探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善

(●I(3)、「実施の効果とその評価」を参照)

- ・ 取り組みの部分的なオンライン化を図り、より多くの希望者に対応可能なプログラムを目指す。
- ・ 授業内もしくは授業担当者会議等で、指導、支援のノウハウを共有する。
- ・ 「英作文演習（アカデミックライティング）」はカリキュラムの改善を検討する。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化

- ・ 芝浦工業大学に加えて、千葉大学・筑波大学とも連携を図りながら、生徒たちをより深い探究活動に誘う。

(5) 探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善

- ・ 職員会議で CSC ルーブリックを共有した上で、多くの授業の探究化を図る。

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究 (●II、「実施の効果とその評価」を参照)

- ・ 各 SSH 事業と CSC の諸能力の明確な紐づけとその共有を行う。
- ・ 運用面を改善し、「Project Rubric」の評価規準の理解の共有を広めることで、その有効性の向上を図る。

《Ⅲ》 ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成

- ・ 状況に応じてプログラムの変更を検討する。

《Ⅳ》 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善 (●IV(4)を参照)

- ・ 状況に応じて大学と連携しながらプログラムの変更も検討する。

(4) 中高大連携 STEAM 教育プログラム

- ・ 既存のカリキュラムの完全なオンライン化を図る。
- ・ レベル別コンテンツの提示、教員への負担を減らす仕組み作りを検討する。

《Ⅴ》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善

- ・ 多くの教職員の参加を促し、様々な実践を共有する。状況に応じて外部公開も検討する。

《Ⅰ》～《Ⅴ》に該当しない課題と今後の方向性

- ・ SSH 事業に関するホームページの充実、学校説明会でのアピールを強化する。

③ 実施報告書（本文）

1. 研究開発課題

創造性豊かに個性を発揮し、将来社会で活躍する科学技術人材を効果的に育成する研究開発

2. 研究のねらい、目標

『Creative、Studious and Communicative (CSC) ～創造力を発揮し、粘り強く取り組み、その成果を積極的に発信する～』を掲げ、将来社会で活躍する科学技術人材を効果的に育成するために、下記の5つを柱とし研究開発を行った。（研究開発実施報告書が読みやすく、研究のねらいが伝わりづらいという中間評価のためのヒヤリングでの助言を受けて、研究計画の柱を昨年度までの4本から5本に立て直し、実施計画書で記載した取り組みを再編した。）本節では、昨年度から改善した項目を中心にねらいとともに簡潔に列挙する。

《Ⅰ》 高校1、2年次の探究授業「GSⅠ、SSⅠ、GSⅡ、SSⅡ」（学校設定科目）を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善

自由研究、Web コンテストなどのすべての生徒を対象とするプログラムを基底に、その上位の取り組みとして高校1、2年次の学校設定科目「GS・SS」プログラムを設置する。さらに、深い探究活動に時間をかけて取り組みたい生徒を対象に科学部、数学研究サークルを将来社会で活躍する科学技術人材の交流の場として位置付ける。発達段階や探究レベルに応じて適切にCSC (Creative、Studious、Communicative) の諸能力を育成していく。

（1）理科自由研究支援プログラムの改善（中学生）

→ 研究テーマを自然科学のみならず人文社会科学にまで広げ、一連の探究活動を能動的に行う資質を養う。

（2）中高生のWeb コンテストでのグループ探究プログラムの改善（中学2～高校2年生）

→ 中学2、3年生は学年の垣根を超えてチームを編成させ、より深い探究活動を促す。

（3）探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善（高校1、2年生）

→ 昨年度まで対面で指導・支援していた取り組みのうち一部のオンライン化を試み、持続可能なシステムを目指す。

（4）科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（中学生、高校生）

→ 化学分野中心になっている研究テーマの多様化（数学も含めて）を目指す。

（5）探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善（中学生、高校生）

→ 理数を中心として中高6か年の授業の探究化を目指す。

（6）、（7）、（8）は従来通り実施する。

（9）探究活動を支援する外部諸機関と連携した特別講座の実施（中学生、高校生）

→ 主体的な学習・進路意識やグローバルな視点を持った理系人材の育成に役立つ企画を立案する。

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究

CSC の諸能力を具体化したルーブリックを作成し、教職員および生徒に示すことで、その諸能力を効果的に育成する。また、ルーブリックを活用することで、CSC の育成に向けた生徒の取り組みや教員による指導、またSSHプログラムの改善を行う。

→ 「CSC ルーブリック (Project Rubric)」の改善とその有効性の検証を行う。

《Ⅲ》 ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成

科学技術の分野において世界をリードする人材を育成するべく、「自らの研究・意見を積極的に発信していく力」「グローバル化の進行の中での国際的教養と異文化に対して寛容な態度」「厳しい環境の中でも前向きに物事を捉えるレジリエンス」を身に付けさせる。

→ オンライン形式の交流を模索し計画する。

《Ⅳ》 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善

高大接続や理系女子育成、課題研究など様々な場面で中高大・大学院で連携を図り、CSC の諸能力を効果的に育成していく。

→ 各プログラムの改善を図り、その探究力育成の効果を検証する。

《Ⅴ》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善

CSC の諸能力育成を意識した各授業の探究化を図るため、研究授業やその事後検討会、実験技術研究会などに積極的に取り組み、授業に関する自由な議論を行う雰囲気を醸成する。また、これらの活動を一般公開し、その成果を効果的に発信することで、地域の教科研究の拠点となることを目指す。

→ 一部の意欲的な教員のみを対象とするのではなく、全校体制となるよう企画実施する。

| 研究開発の内容 | 実施期間（令和2年4月1日～令和3年3月31日） | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|----|-------------------------|---|----|-----|-----|-----|----|----|----|--|
| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | |
| 《Ⅰ》（１） 理科自由研究支援プログラムの改善（中学生） | | | | → | | | | | | | → | | |
| 《Ⅰ》（２） 中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善（中学2～高校2年生） | | | | | | | | | | | → | | |
| 《Ⅰ》（３） 探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善（高校1、2年生） | | | | 8月 | スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 | | | | | | | → | |
| 《Ⅰ》（４） 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（中学生、高校生） | | | | 12月 | 高校生理学研究発表会（千葉大学） | | | | | | | → | |
| 《Ⅰ》（５） 探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善（中学生、高校生） | | | | 2月 | 生徒研究発表会（本校）、国際研究発表会（千葉大学） | | | | | | | → | |
| 《Ⅰ》（６） 現代社会の授業でのディベートの実施（高校1年生） | | | | 3月 | 関東近県SSH指定校合同発表会、千葉県課題研究発表会 高校生国際シンポジウム | | | | | | | → | |
| 《Ⅰ》（７） 科学倫理講座の実施（高校生） | | | | | | | | | | | | | |
| 《Ⅰ》（８） コミュニケーション講座の実施（高校1年生） | | | | 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。 | | | | | | | | | |
| 《Ⅰ》（９）① 日本語教師によるオンライン講演会（中学生、高校生） | | | → | | | | | | | | | | |
| 《Ⅰ》（９）② 高大連携・生命科学講座「PCR法による遺伝子型の決定」（中学生、高校生） | | | | | | | | | → | | | | |
| 《Ⅰ》（９）③ ゲノム編集講演会とディベート授業（中学生） | | | | | | | | | → | | | | |
| 《Ⅱ》「CSCルーブリック」に基づいた評価の研究 | | | | | | | | | | | | → | |
| 《Ⅲ》（１） 高大4校連携クロス交流プログラムの改善（高校1、2年生） | | | | | | | | | | | → | | |
| 《Ⅲ》（２） 芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流の計画と実施（高校1、2年生） | | | | 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。 | | | | | | | | | |
| 《Ⅳ》（１） 高大接続クラス「芝浦サイエンスクラスⅢ（SSCⅢ）」の取組の改善（高校3年生） | | | | | | | | | | | | → | |
| 《Ⅳ》（２） 高大連携探究プログラム（Global Problem Based Learning）の改善（高校生） | | | | 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。 | | | | | | | | | |
| 《Ⅳ》（３） 工学系理系女子育成交流会の計画と実施（中学3年生、高校生） | | | | | | | | | → | | | | |
| 《Ⅳ》（４） 中高大連携 STEAM 教育プログラムの開発と実施、効果の検証 | | | | | | | | | | | | → | |
| 《Ⅴ》（１） 研究授業と事後検討会の実施 | | | | | | | | | → | | | | |
| 《Ⅴ》（２） 実験指導研修会の実施 | | | | 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。 | | | | | | | | | |

I 高校1、2年次の探究授業「GS I, SS I, GS II, SS II」 (学校設定科目)を軸とする中高一貫探究プログラムの カリキュラム開発と改善

(1) 理科自由研究支援プログラムの改善 (中学生)

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input checked="" type="checkbox"/> Research Design | <input type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | <input type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

理科や社会の授業を通して自然科学や人文社会科学に対する興味・関心を育て、1つのテーマについて、課題の設定、調査や実験、考察、表現といった一連の探究活動を能動的に行う資質を養う。生徒は本活動を通して、批判的に思考する力・資料やデータを分析する力・文章を的確に表現する力を身につけることができるだろう。さらに、校内選考で選ばれた研究を全体に共有することで、優れた研究の課題設定や考察の手法を学び、高校生からの課題研究へと繋げていくことを目標とする。

2. 内容・方法

- ・中学各学年理科(4単位)の授業の中で、中学1年はフィールドワーク、中学2年、3年は実験を多く取り入れ、生徒たちの興味関心を引き出していく。
- ・中学各学年社会(4単位)の授業の中で、問いを立て、史資料を分析し、考察内容を表現する授業を多く取り入れ、探究活動の基盤となる資質・能力の養成に努める。
- ・中学2年生と中学3年生は、各自が理科か社会の自由研究を選択し、7月初旬には大まかな研究テーマを決定する。
- ・7月中旬から下旬にかけて、中学2年と中学3年の授業を使い、探究やレポート作成の手法を学ぶ。理科では、自由研究に向けたテーマ設定のワークシートを実施したり、テーマについての相談会を設ける。社会では、テーマ設定の手法やテーマの例を紹介しつつ、レポート作成の書式やサンプルを提示する。
- ・個別に理科・社会科の教員による個別指導を受け、研究の内容や手法を決定していく。
- ・夏季休業課題として、各自の研究プランに基づいて自由研究を実施する。
- ・文化祭で優秀作品を学年フロアに展示する。
- ・校内選考を経て学校代表を選び、「第64回全国学芸サイエンスコンクール」に応募する。
- ・学年フロアに学校代表作品を一定期間掲示し、研究内容を共有する。

3. 検証

- ・4月～7月までの理科の授業では、コロナ禍の影響により、フィールドワーク・実験ともにほとんど実施することはできなかった。ただし、夏休み前日の放課後に理科では物化生地、社会では地歴公民の専門の教員に研究テーマについて相談する時間を設けた。
- ・4月～7月までの社会の授業で、中学2年は5時間弱、中学3年は10時間弱の探究型学習をおこなった。レポート課題や問いを立てる課題などを通して、問題の所在を発見する力や問題点を調査によって解決する力を身につけていった。

- ・7月の授業内で自由研究に向けたガイダンスをおこない、大まかな研究テーマを表明させ、Google Formsで集約した。生徒が表明した研究テーマについては、物理2名、化学2名、生物2名、地学1名、地理1名、歴史1名、公民1名の教員が個別指導によって助言を行い、夏季休業前に研究プランが決定した。
- ・生徒は、8月までに実験・調査をおこない、9月に提出する形をとったが、7月中に研究プランが決定していたため、昨年同様に大部分の生徒が期限内に仕上げることができた。
- ・校内選考により、中学1年4名（理科4名、社会0名）、中学2年7名（理科4名、社会3名）、中学3年8名（理科2名、社会6名）の研究を学校代表として「第64回全国学芸サイエンスコンクール」に応募した。
- ・理科部門では、中学1年は、身近な生物を題材にしたテーマが多く、中学2年、3年になるほど、物理、化学系の研究が多くなっていった。その中において、中学1年では自分で実験を行い、データをグラフ・表に上手くまとめているものが代表に選ばれた。今後は中学の初期のうちに実験データのまとめ方を指導することで自由研究の質を高めていきたい。また、研究を深めるため前年度からの継続研究を推奨した結果、受賞した2作品はともに継続研究であった。次年度も継続研究により、深みのある内容のものが増えていくことを期待したい。
- ・社会科部門では、歴史に関するテーマが最も多く、地理に関するテーマが最も少なかった。課題設定は興味深いものが多かったものの、リサーチ量が少なく、自らが立てた問いを深めきれずに終わる生徒が多かった。今後は継続研究を推奨しつつ、授業内で調査時間を確保したり、個別にアドバイスする指導の流れを構築したりするなど、研究の質的な深化に向けた仕掛けが求められるだろう。

<学校代表研究テーマ> ★印は昨年度からの継続テーマ

【理科】

- ★（入選）『レタスの芽生えの子葉の就眠運動の研究』中学2年生
- ★（努力賞）『アリの研究その3～アリの行動を制御する方法について～』中学3年生
- ・『水が入ったペットボトルに太陽光が当たると・・・』中学1年生
- ・『太陽光エネルギーについて』中学1年生
- ・『再生野菜の研究』中学1年生
- ・『朝食時の悲劇について検証してみた。（食パンの落下について）』中学1年生
- ・『燃料電池の能力に及ぼす条件についての検討』中学2年生
- ・『都会で子孫を残すカワセミ』中学2年生
- ・『ミドリムシの培養条件を探る』中学2年生
- ・『金属イオンに詳しくなろう！』中学3年生

【社会】

- ・（入選）『神戸市の人口減少は止められるか』中学3年生
- ・『徳川綱吉政権の再評価』中学3年生
- ・『オルタナティブスクールの可能性（日本と欧米との比較）』中学3年生
- ・『これからのユニバーサルデザイン』中学3年生
- ・『真珠湾攻撃は「成功」だったのか』中学3年生
- ・『流山の水運について』中学3年生
- ・『砂漠化の問題と緑化』中学2年生
- ・『蒙古襲来絵詞からみる竹崎季長の思いと武士の価値観』中学2年生
- ・『キリスト教と戦国の者たち～なぜ現代に信仰が繋がらないか～』中学2年生

(2) 中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善

(中学2年生から高校2年生)

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input checked="" type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

中学および高等学校の総合的な探究(学習)の時間において、全生徒に課題研究に取り組みさせることで、本校が作成した Project Rubric に示した諸能力 (Creative 独創的な能力、Studious 困難を超えて粘り強く取り組む能力、Communicative 熱意をもって積極的に発信していく能力) をより多くの生徒が育むことができる。

2. 内容・方法

全国中学高校 Web コンテストとは、自分たちの興味関心ある分野・内容について、Web を通じて教材作成または問題解決を行う趣旨のもと、JAPIAS によって主催されるコンテストである。本校では中学校の開校時から参加を継続している取り組みの1つとなっている。今回は主に例年から取り組みの内容を変更した部分について記載する。

① 中学2学年(中2・中3)を横断したチーム編成および教員コーチ指導體制の確立

2学年の生徒約400人を20人の教員で分担することで一学年毎の指導に比べて、継続的な指導が可能となった。また多人数の体制により、初めて指導する教員や出張・休日を取得する教員のサポートが比較的容易なものとなった。生徒側のメリットとしては、内容への興味・関心が似た生徒を見つけやすいことが挙げられる。一方で2学年が同時に動くため、年間の学習カリキュラムの策定時に他の活動への制限が大きいことなど課題もある。

② Google サイトを利用したホームページ作成

令和元年度から導入を始めた Google for Education の G Suite を活用し、ホームページ作りを Google サイトで行った。本来 Web コンテストへ学校代表として参加するためには、HTML を用いてサイト作成する必要があるが、希望者は初めから HTML での参加を可能としつつ、多くの生徒は学校代表決定後にウェブを HTML に移植する形とした。移植作業をスムーズにする方法の指導が、今後急ぐべき取り組みの一つになっている。

③ 課題研究メソッド StartBook への取り組み

一部既習内容のある中3と、初めてテキストを学習する中2で、取り組みを一部分けて行った。具体的にはテーマ決定に向けた内容(マンダラート作成など)は既習であってもチームで(2学年同時に)活用を行い、テーマを深める手法については中2では「問いを立てる」、中3では「リサーチクエスションの設定」というように、学年別で学習する時間を設けた。

④ 制作した Web 作品へのアンケートを利用したリサーチ

自分たちの制作したサイトに対して、客観的な評価を行うため、各チームで調査用のアンケートを作成、チームのメンバー以外の生徒が調査に協力することで、全チームがアンケートを通じたリサーチ活動を実施した。

⑤ SDGs との関わりを意識した取り組みを創出する活動

生徒の探究活動のまとめとして、自分の探究テーマと SDGs17 項目を紐づけた取り組みを考える課題に取り組んだ。自分たちの取り組みに対して社会的な価値を創造し、自身の研究内容に意味付けができるようになることを目指した。

⑥ 学内における発表形式の模索

コロナ禍においては、校内発表会への制約も想定されていたため、様々な発表会の方式を模索した。中間発表会では、発表内容を予め PC で録画し動画をコーチに提出。発表会当日はコーチの機器か

らプロジェクターに投影する形で発表会を実施した。また、年度末の発表では予め発表スライドを Google スライドで作成した。これらのリンクを予め全生徒が閲覧可能な Web サイトに掲出した。これにより生徒たちは事前に発表会のスライドを見ることが可能となった。

3. 検証

検証（1）取り組みにおける特筆すべき点

- ① 全 98 チームのうち、約半数のチームが他学年の生徒との混成チームとなった。普段と異なるメンバーとの取り組みに程よい緊張感があり、全チームがある程度の活動を行うことができた一方、最後までより深める活動をできたチームは、同一学年のチームに多い。（担当者の感触による）
- ② 多くのチームは Google サイト作成の簡便さにより、本来取り組むべきテーマの深掘りに多くの時間を充てることできるようになった。結果として、一定レベルの探究成果をあげたチームが増えている。その一方で、学校代表チームの HTML 移植は困難を究めており、一部の代表チームは移植に失敗して一次選考を通過できなかった。HTML についての早めの周知が必要であるが、本来の探究活動の趣旨を踏まえて、コンテストの参加方式を見直す時期に来ているとも考えられる。

検証（2）ProjectRubric を用いた検証

ここでは、昨年度データをまとめた中学 20 期生に注目し、取り組みの変化による検証を行う。今年度ルーブリックが改訂されているため、対応する項目を連結している。

中学20期生の各年度コンテスト終了時

| | 中学3年次 | | | | | 中学2年次 | | | | | 差異 |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|------|---------|---------|---------|---------|------|------|
| | Level 4 | Level 3 | Level 2 | Level 1 | 平均 | S(Lv.4) | A(Lv.3) | B(Lv.2) | C(Lv.1) | 平均 | |
| Driving Question | 29 | 101 | 51 | 3 | 2.85 | 7 | 86 | 60 | 6 | 2.59 | 0.26 |
| Information Reference | 11 | 91 | 67 | 15 | 2.53 | 8 | 57 | 74 | 20 | 2.33 | 0.20 |
| Research Design | 11 | 65 | 91 | 17 | 2.38 | 1 | 21 | 74 | 63 | 1.75 | 0.63 |
| Social Value | 36 | 102 | 43 | 3 | 2.93 | 10 | 74 | 55 | 20 | 2.47 | 0.46 |
| Efforts for Improvement | 17 | 77 | 77 | 13 | 2.53 | 6 | 44 | 65 | 44 | 2.08 | 0.46 |
| Research Records | 25 | 56 | 70 | 33 | 2.40 | 3 | 23 | 39 | 94 | 1.59 | 0.81 |
| Result of the Research | 19 | 81 | 73 | 11 | 2.59 | 7 | 35 | 72 | 45 | 2.03 | 0.56 |
| Cooperation with Team | 30 | 85 | 57 | 11 | 2.73 | 27 | 71 | 45 | 16 | 2.69 | 0.05 |
| Presentation Skills | 15 | 68 | 85 | 16 | 2.45 | 12 | 42 | 75 | 30 | 2.23 | 0.22 |
| Passion for Research | 25 | 65 | 87 | 7 | 2.59 | 14 | 49 | 75 | 21 | 2.35 | 0.23 |

新旧のルーブリックによる比較であるため、S, A, B, C をそれぞれ Level 4, 3, 2, 1 に置き換えている。いずれの項目においても一年間で伸長が見られているが、特に Research Design、Social Value、Efforts for Improvement、Research Records、Result of the Research の 5 項目については伸長が高く、今年度の取組み変更について一定の効果が得られたと言える。今後の学年についても同様の推移比較を継続し、さらなる改善に取り組みたい。

検証（3）学校代表生徒の実績について

今年度はコロナ禍の影響で最終選考日程がずれ込んでいるため、現段階で最終選考に残った（いずれかの賞が与えられる）チームを以下に記す。今後の結果が待たれるところである。

| 中高 | チーム ID | 区分 | カテゴリ | 作品タイトル |
|----|---------|--------|-------|------------------------------|
| 中学 | 230055C | 問題解決 | 科学・数学 | 宇宙の旅をしよう！～安全に宇宙旅行をするには～ |
| 中学 | 230075G | Web 教材 | 科学・数学 | 植物 Power |
| 中学 | 230118X | 問題解決 | 学際 | Mission ～男女差別をなくせ～ |
| 高校 | 230044T | Web 教材 | 学際 | Go To 献血・16 歳からのボランティア- |
| 高校 | 230136K | Web 教材 | 学際 | U are Biomedicalist! |
| 高校 | 230243A | 問題解決 | 社会科学 | 教育を「あたりまえ」に。～在留外国人が学校に行けない理由 |

(3) 探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」のプログラムの改善 (高校1、2年生)

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input checked="" type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

学校設定科目において、充実した指導支援体制のもと生徒に課題研究に取り組みさせることで、本校が作成した Project Rubric に示した諸能力 (Creative: 独創的な能力、Studious: 困難を超えて粘り強く取り組む能力、Communicative 熱意をもって積極的に発信していく能力) が高度に育成される。

2. 内容・方法

(1) 課題研究にかかるカリキュラム

| 学科・コース | 第1学年 | | 第2学年 | | 第3学年 | | 対象 |
|--------|------|-----|-------|-----|------|-----|----------------------|
| | 科目名 | 単位数 | 科目名 | 単位数 | 科目名 | 単位数 | |
| 普通科 | GS I | 2 | GS II | 2 | なし | | 選抜クラス (GS クラス) 在籍者全員 |
| | SS I | 1 | SS II | 1 | なし | | 各学年希望者 |

本校では、学力の高い生徒を中心に構成するグローバル・サイエンス (GS) クラスを各学年に1クラス、希望にもとづく選抜によって編成している。このクラスでは GS I、GS II の学校設定科目を開講し、在籍生徒全員に課題研究に取り組ませている。GS クラス以外のジェネラルラーニング (GL) クラスの在籍生徒については、芝浦サイエンス (SS) I、SS II を学校設定科目として開講し、希望者に課題研究に取り組ませている。SS I、SS II は、週1日7時限目に開講している。

(2) 課題研究に関する学校設定科目

| 学科 | 開設する科目名 | 単位数 | 対象 |
|-----|---------|-----|-------------------|
| 普通科 | GS I | 2 | 1 学年 GS クラス在籍生徒 |
| 普通科 | GS II | 2 | 2 学年 GS クラス在籍生徒 |
| 普通科 | SS I | 1 | 1 学年 GS クラス以外の希望者 |
| 普通科 | SS II | 1 | 2 学年 GS クラス以外の希望者 |

【設定科目の目的および学習内容】

「創造性の開発と個性の発揮」を建学の精神とした工業大学附属の学校環境を生かし、科学技術分野においてより体験的で主体的な学びの場を提供し、科学に対する興味関心を豊かに持つ生徒を育成し、問題解決能力を重視した授業を通して将来科学技術の「限界に挑む」創造性と個性あるトップランナーを輩出する。以上を目的として、人文科学・社会科学・数学・生命科学・化学・物理分野の課題研究および研究所見学に取り組ませる。

(3) 課題研究カリキュラムの受講生徒数

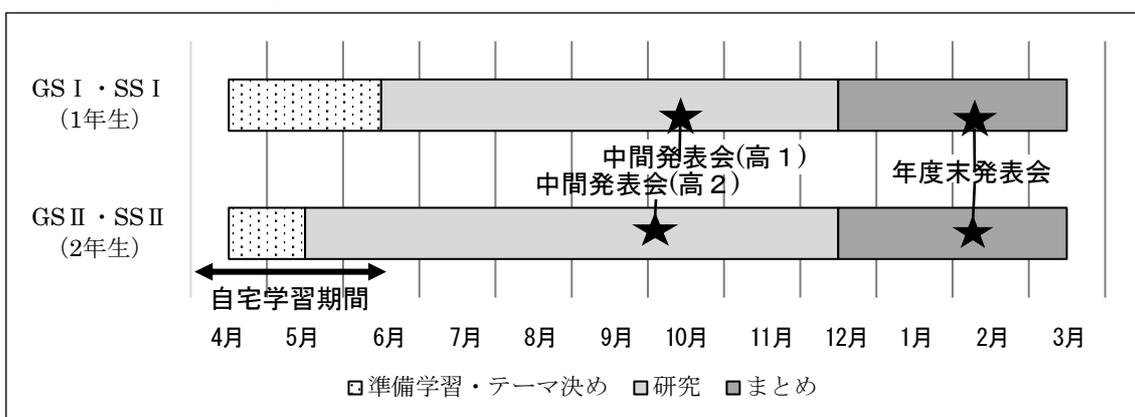
| | GS I | SS I | GS II | SS II | 計 |
|---------|------|------|-------|-------|-------|
| 2019 年度 | 41 名 | 85 名 | 43 名 | 45 名 | 214 名 |
| 2020 年度 | 40 名 | 40 名 | 42 名 | 48 名 | 170 名 |

SS I の受講者が大幅に減ったのは、年度初めに新型コロナウイルス感染拡大防止のための自宅学習期間があり、学校生活全体の先行きが不透明な中で受講を控える生徒が多かったためと考えられる。

(4) 教員の指導体制

| | 数学科 | 理科 | | | | 社会科 | 国語科 | 計 |
|--------|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 物理 | 化学 | 生物 | 地学 | | | |
| 2019年度 | 4名 | 4名 | 5名 | 3名 | 0名 | 3名 | 1名 | 20名 |
| 2020年度 | 4名 | 3名 | 7名 | 4名 | 1名 | 5名 | 3名 | 27名 |

(5) 一年間の課題研究の流れ



(6) 準備学習・テーマ決め

① 高校1年生

はじめて課題研究に取り組む高校1年生に対して、例年、準備講座から指導を開始している。課題研究の意義や進め方を理解させるとともに、生徒自身の興味関心を見つめ直して研究テーマを設定させることで、主に Creative な諸能力の育成を図った。今年度は昨年度に比べてより早く文理の選択分けを行い、文系・理系それぞれの必要に応じた準備学習を行うよう工夫した。また、今年度は年度当初から6月中旬まで、新型コロナウイルス感染拡大防止のための自宅学習期間となったため、準備講座を Google Classroom や Zoom を活用してオンラインで行うことになった。

| |
|---|
| 第1回 (4/14) : 課題研究ガイダンス動画の配信 (課題研究の趣旨、年間の流れ、ポスターでの研究例紹介) |
| 第2回 (4/21) : 講義動画の配信 (マンダラートシートの活用による研究テーマ探し) |
| 第3回 (4/28) : オンライン授業 (「学術分野を知ろう」、「研究テーマへの知識・理解を深める」、プレ研究計画書の作成 (研究テーマ候補、分野希望、キーワードマッピング)) |
| 第4回 (5/7) : オンライン授業 (研究テーマについて分野別での相互発表) |
| 第5回 (5/14) : オンライン授業 (分野別に教員との研究テーマ相談会) ⇒理系と文系の選択分け |
| 第6回 (5/21) : 理系・文系に分かれてのオンライン授業 ・理系...「研究ノートのとり方・表、グラフの作成方法」 ・文系...文献読解講座 (課題図書をもとにしたディスカッション) |
| 第7回 (5/28) : 理系・文系に分かれてのオンライン授業 ・理系...「様々な統計量と表計算ソフトの活用法」 ・文系...文献読解講座 |
| 第8回 (6/4) : 理系・文系に分かれてのオンライン授業 ・理系...各分野でのグループ作りを意識した研究テーマ相談会 ・文系...文献読解講座 |
| 第9回 (6/11) : 理系・文系に分かれてのオンライン授業 ・理系...各分野でのグループ作りを意識した研究テーマ相談会 ・文系...文献読解講座 ※文系は7月中旬まで文献読解講座を継続した |

② 高校2年生

自宅学習期間中に Google Classroom や Zoom を活用してオンラインでテーマを決定し、研究計画書の作成に取り組ませた。それを通して主に Creative な諸能力の育成を図った。特に高校2年生からはじめて課題研究に取り組む生徒を対象とした教材として「テーマ決定の手引き」を作成し、オンラインで配信した。

(7) 研究

分野ごとに、担当教員による少人数への密度の高い指導支援のもと、生徒が主体的に研究を進めた。具体的には、生徒自身でリサーチクエストを設定するとともに、研究方法を考案、実行し、結果を考察する。そして必要に応じてリサーチクエストや研究方法を見直すプロセスを繰り返した。それにより主に Creative な諸能力、Studious な諸能力の育成を図った。また、生徒は1～4名のチームで研究を行い、チーム内、分野内で協力して研究を進めさせることで Communicative な能力の育成を図った。また、9月からは1年生と2年生が同一時間帯で研究活動に取り組み、高校1年生が高校2年生を模範として、刺激を受けて研究を進めることができた。今年度は、高校1年生と高校2年生の合同チームも見られた。

【分野別研究チーム数および人数 (GS I、GS II、SS I、SS II 合わせて)】

| 分野 | | 2019年度 | | 2020年度 | |
|--------|----|--------|-----|--------|-----|
| | | テーマ数 | 人数計 | テーマ数 | 人数計 |
| 数学 | | 6 | 13 | 8 | 8 |
| 理科 | 物理 | 20 | 59 | 18 | 42 |
| | 化学 | 16 | 41 | 13 | 30 |
| | 生物 | 18 | 38 | 19 | 36 |
| | 地学 | 0 | 0 | 3 | 7 |
| 人文社会科学 | | 39 | 62 | 44 | 48 |
| 計 | | 99 | 213 | 105 | 171 |

(8) まとめ・発表会

研究の成果をポスターやスライドにまとめ、校内での中間発表会、年度末発表会、その他校外での発表会において、教育関係者や保護者、他の生徒達に発表することで、Communicative な能力の育成を図った。

①校内発表会

| 発表会 | 時期 | 発表形式 | 参加生徒 |
|--------|-------------|---------------------------|-------|
| 中間発表会 | 10月1日(2年生) | オンラインでのスライド発表(ライブ)および質疑応答 | 受講生全員 |
| | 10月15日(1年生) | スライド発表および質疑応答 | 受講生全員 |
| 年度末発表会 | 2月13日 | オンラインでのポスター発表(ライブ)および質疑応答 | 受講生全員 |

今年度はじめての取り組みとして、校内発表会に本校の卒業生にアドバイザーとして参加してもらい、生徒の発表に対して、質疑やコメントをもらった。中間発表会(10月1日のみ)では、10名の卒業生、年度末発表会では16名の卒業生がアドバイザーを務めた。

②校外発表会

| 発表会 | 時期 | 発表形式 | 参加生徒 |
|-------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 全国SSH研究発表会 | 1次審査8月11日 2次審査8月17日 | 録画したポスター発表動画の提出とオンラインでの質疑応答 | 選抜生徒 |
| 千葉大学高校生理科研究発表会 | 12月21～28日 | 録画したスライド発表動画の提出とオンラインでの質疑応答 | 選抜生徒 |
| 千葉大学国際発表会 | 2月14日 | 録画したスライド発表動画(英語)の提出とオンラインでの質疑応答 | 選抜生徒 ※高校2年生は全員がいずれかの発表会に参加 |
| 千葉県課題研究発表会(SSネット) | 3月21日 | ポスター発表および分野に分かれてのオンライン口頭発表 | |
| 高校生国際シンポジウム | 3月24～25日(予定) | オンラインでのポスター発表および口頭発表 | |
| 関東近県SSH合同発表会 | 3月21日(予定) | オンラインでのポスター発表および口頭発表 | |

3. 検証

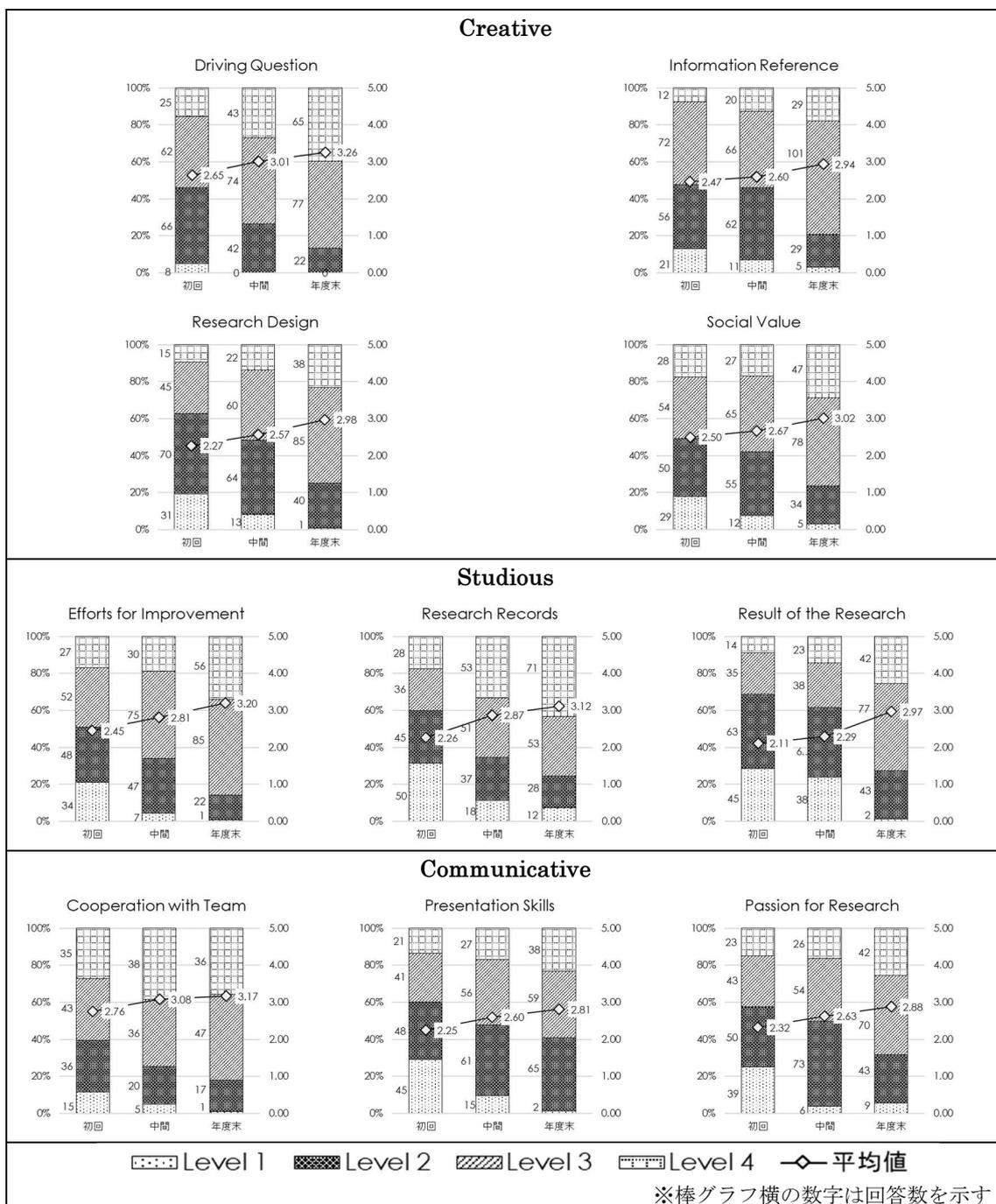
(1) Project Rubric

本校独自の課題研究評価ルーブリックである Project Rubric (35 ページ参照) を用いて年度内に3回、GS・SS科目受講生全員に自己評価を行わせ、その結果の推移を検討した。

①実施時期

| | |
|-----|--|
| 初回 | 今年度の課題研究の始動に際して、昨年度の探究活動の取り組みについて評価（1、2年生ともに7月30日～8月1日）※今年度はCovid-19に関する休校措置のため実施が遅れた。 |
| 中間 | 校内中間発表会後に今年度の課題研究のその時点までの取り組みについて評価（1年生は10月15日、2年生は10月1日） |
| 年度末 | 校内年度末発表会後に今年度の課題研究のその時点までの取り組みについて評価（1、2年生ともに2月13日） |

②実施結果 (GS・SS科目受講者全体)



【考察】

すべての評価項目で数値の向上が見られ、GS・SS 科目の課題研究プログラムが生徒の能力向上に一定の効果をあげていると推察することができる。

ただし、年度末の段階でも 10 項目中 5 項目は平均値がレベル 3 に届いておらず、他の項目の平均値もわずかに 3 を超えるだけであり、全体として到達水準が低い。また、9 項目では年度末の段階でもレベル 1 にとどまる生徒がおり、すべての項目において全体の底上げにつながる指導プログラムの改善が必要と考えられる。

項目別にみると、平均値が特に低いのが Presentation Skills と Passion for Research である。Passion for Research は研究への熱意を持つだけでなく、それを他者へ伝えることを求める評価項目であり、Presentation Skills と合わせて、他者に伝える能力の開発が不十分であることを示しているように思われる。また、これらの項目ほど平均値は低くないものの、レベル 4 の自己評価をした生徒が特に少ない項目として、Information Reference と Research Design があげられる。この 2 項目は特に研究計画立案に関わるものであり、研究計画立案に関する指導プログラムの重点的な改善が必要であることを示唆していると考えられる。

(2) 授業評価アンケート

GS・SS 課題研究授業履修者を対象に、年度末発表会後に授業評価アンケートを行った。プログラムの改善を検証するため、昨年度の結果と併せて掲載する（なお、昨年度は 5 件法を用いていたが、今年度は今年度から実施の他のアンケートに合わせて 4 件法に変更した）。

【実施概要】

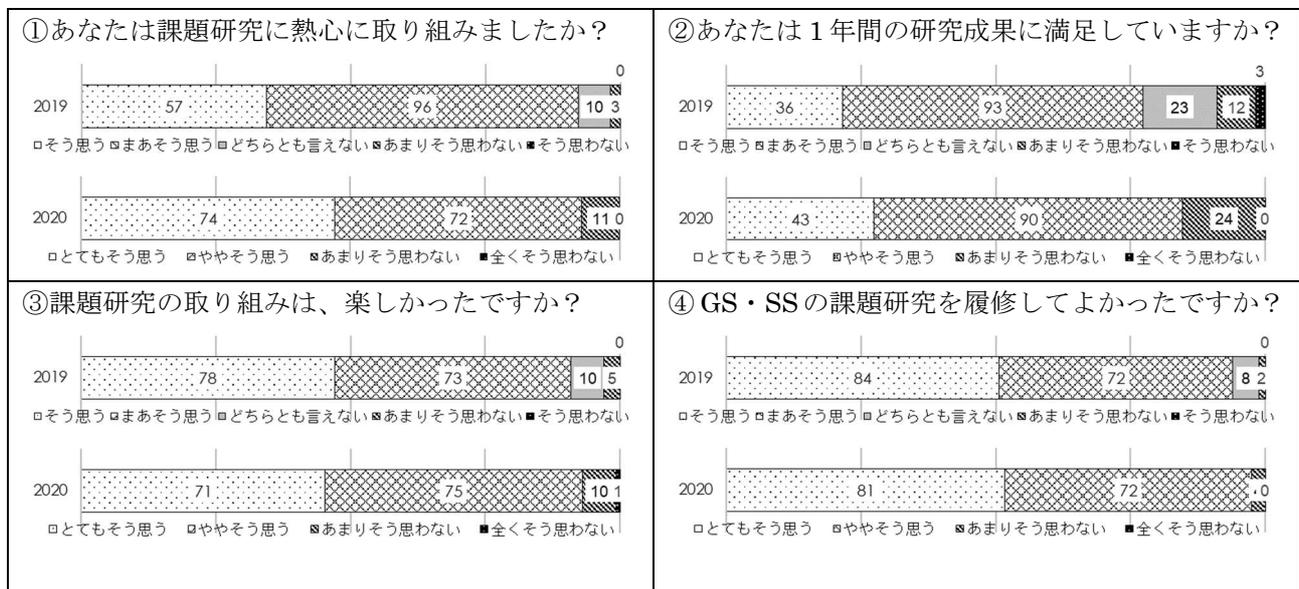
2019 年度

実施期間：2020 年 2 月 29 日～3 月 7 日、記名式、回答数：165（回収率 77%）

2020 年度

実施期間：2021 年 2 月 18 日、記名式、回答数：157（回収率 91%）

【結果】



【考察】

すべての項目において、肯定的評価が 8 割を超えており、GS・SS の課題研究プログラムについて一定の肯定的評価を下すことができるように思われる。今年度は、①、②について評価の若干の向上が見られた。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（中学生、高校生）

①科学部での研究の活性化

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input checked="" type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

中学科学部においては、小・中学生に科学実験教室を開いたり、さまざま団体と地域の社会問題や環境問題に取り組む。近隣地域の科学リテラシーの向上に貢献し、実験教室で取り組む実験についての理解を深めることやコミュニケーション能力の向上を図る。高校科学部では、中学科学部での活動を経て活動を継続した生徒を中心にある研究テーマに少人数で取り組んでいる。各顧問、コーチが少ないチームの指導に当たる体制をとることで、深い探究活動を促し、様々なコンテストで積極的に発表することを目指していく。

2. 内容・方法

[1] 中学科学部

- (1) 現行で取り組んでいる活動について、参加イベントの趣旨や参加者の状況(人数・年齢層など)を踏まえた上で内容を洗練していく。
- (2) 現行の活動が科学実験教室型のワークショップ中心になっているため、近隣地域との実際的な課題に対する連携などの新しい取り組みに挑戦していく。

[2] 高校科学部

- (1) 週4日、顧問・コーチと打ち合わせをしながら研究を行う。
- (2) 高校生理科研究発表会（千葉大学）、日本学生科学賞やJSEC、高校生国際シンポジウム（GlocalAcademy主催）での発表をメインターゲットとして研究活動を進める。

① 科学実験教室

今年度は、コロナの影響から実験教室自体が中止となったり、参加を見送ったりした。

- ・参加生徒（人数）：中学科学部（2018年度34名、2019年度51名、2020年度43名）
- ・実施内容

例年、中学科学部の生徒が地域の小・中学生を対象に以下の3つのテーマでワークショップを行っていた。

- ・もちもちスライムを作ろう
- ・ガラスビーズを作ろう
- ・光るペンダントを作ろう

今年度は実験教室の形式とはならなかったが、オンラインでの参加で毎年実験教室を出展している東京理科大学野田キャンパスの理大祭において、実験動画を公開する形で参加した。

② ホタルの保全活動

- ・実施日時：2020年5月12日（火）、2020年10月24日（土）
- ・実施場所：中原の森（柏市立中原小学校横の湿地）
- ・参加生徒（人数）：中学科学部（2018年度34名、2019年度51名、2020年度43名）
- ・実施内容

10月ごろにホタルの幼虫の里親となり、4月の下旬に中原の森に放流する。例年では、6月下旬から7月上旬にかけてホタルの観賞会が開催されるが、今年度はコロナの影響から参加を見送った。

③ 高校科学部の先端研究

- ・ 実施日時：令和2年6月以降の生徒登校時の放課後など
- ・ 実施場所：理科各実験室など
- ・ 参加生徒（人数）：高校科学部（2018年度8名、2019年度18名、2020年度20名）
- ・ 実施内容

高校科学部の活動は、ここ数年と同様に、1、2名の生徒に対しコーチが指導、支援する形式でグループごとに研究活動に当たった。今年度はコロナの影響から、部活動が制限され、十分に活動が実施できていない状況だが、物理、地学分野の計2件のテーマが部活動での研究成果をもって、GlocalAcademy主催の高校生国際シンポジウムで一次審査を通過するに至った。また、SSHの全国大会（生徒研究発表会）においては、昨年度、Global Link Singaporeでの発表権を勝ち取った研究をさらに進めたものでエントリーし、2次審査まで進み奨励賞を獲得する荣誉に預かった。今年度はコーチ2名、顧問2名の体制で他のテーマを含め指導に当たった。

3. 検証

- (1) これまで毎年継続して取り組んでいたことが断絶してしまうこと、また、新しい生活様式のなかで以前と同じ形式で実験教室を開けない可能性が高く、その方法論を含め見直す必要性があることが課題である。
- (2) コロナ禍のなか、ホタルの生育を継続できていることは評価できる点だと考えている。例年4月末に放流しているホタルについて、遅れながらも5月に放流するところまでは飼育をした。また、今年度も10月に新たな飼育サイクルに入り、ホタルの幼虫を30匹受け取り飼育が継続している。
- (3) コンテストの結果に関する部分においては、一昨年度が、ISEF (International Science and Engineering Fair)への研究発表の選出、昨年度が Global Link Singapore への出場権を獲得など国際的な研究発表の場への出場権の獲得など目立った成果が挙げられていたが、今年度はコロナの影響もあり研究の規模や頻度も大きくあおりを受けた形となった。次年度に向けてはコロナの影響が継続した中で、いかに研究活動を充実させるかが課題であり、部活動においても実験を要する以外の部分においては、授業同様のオンラインなどで対応を進め活動の頻度を高める工夫も視野に入れる必要性がある。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（中学生、高校生）

②数学研究サークルでの研究の活性化

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | <input type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

本校ではSSHプログラムに即した高度な数学教育を通常のカリキュラム内の授業でも行っているが、更に深い数学に関する研究や数学オリンピック等のコンテスト参加を希望する生徒を対象として、数学研究サークルでの研究活動を進めている。この活動にあたっては、「与えられた課題への力、いわば対コンテスト力だけでなく、数学的探究力を向上させること」「秀でた数学の力を有し、それを以って理数系人材全体に影響を及ぼす数学的リーダーシップを育成すること」を目標として活動を進めている。

2. 内容・方法

中学2年～高校1年までの計7名が週2回（金・土曜日の放課後）に定期的に時間を設定し、活動を行った。活動の内容としては、通常の学習指導要領に即した内容の先取りを行いながら、数学オリンピックの概要に関しての情報共有・出題範囲の定義定理の解説および問題の検討を行うなどした。講師は本校教員が務めることもあったが、理解の深化および発信力の強化を意図して、大半を参加生徒が務めた。方法としては、担当生徒が事前に次回学習範囲をスライド形式でまとめ、プレゼンテーション形式で内容を解説することで進行していった。また、長期休暇中には各自が数学に関するテーマを設定し、探究活動を行った。

3. 検証

学年の枠を超えた学び合い・教え合いの活動が活発化し、数学への理解がより深まる機会となったと同時に、例年と異なるオンライン実施となりモチベーションも下がりがちな今年度の数学オリンピックへの参加者も輩出できた。今後は予選通過・上位入賞をコンスタントに狙えるよう、この取り組みをサークル内だけで完結させず、一般の生徒にも裾野を広げるようにしていく活動が必要になると考えられる。

これまでともすると一方的かつ個人的・閉鎖的になりがちであった数学研究サークルの活動はプレゼンテーション形式を導入することで、各生徒が人に伝わるように自分の考えや解法を説明するような意識が高まり、情報発信力が高まった。また、人前での発表に対して苦手意識を持っていた生徒も場数をこなすことで自信を持つようになった。結果として、お互いのコミュニケーションが活発になり、双方向的な活動が増えた。これは今後数学の力を通じて周囲を引っ張るリーダーシップを発揮していく場面においてベースの力となることが期待される。

今年度から行っている数学分野における探究活動においては、主に夏期休暇を利用して取り組み、これまでとは異なる展開での数学研究活動の深まりがあった。中でも、高校1年生の生徒の作品は、一般財団法人理数教育研究所（Rimse）主催の「算数・数学の自由研究」に出品し、優秀であるとして最終審査まで残る結果を得ることができた。今年度から開始した数学研究サークルにおける探究活動は今後継続、またグループ研究なども積極的に取り組むことで、全校的に行っている Web コンテスト、希望生徒対象の GS/SS といった探究活動の数学分野における上位活動としての位置づけで行っていき、多層的な本校の探究活動の多様化につなげていく必要があると考えられる。



(5) 探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

| Creative | | Studios | | Communicative | |
|---|---|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Driving Question | <input checked="" type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | | <input type="checkbox"/> Passion for Research | |

1. 仮説・目標

(1)～(4)の項目を意識した授業プログラムを様々な科目で組むことにより、学習指導要領の各単元の目標を効果的に達成する。

- (1) 生徒が主体的に学ぶことにより、基本的な概念や原理・法則の理解を深め、観察・実験、実習技能の向上につなげる。
- (2) 問題解決に至るプロセスを明確に表現させ、発表する力を育成する。
- (3) 目の前の課題に主体的に関わろうとする姿勢を育み、生徒の探究心を向上させる。
- (4) グループで協働して取り組ませることで、コミュニケーションをとりながら課題解決する力を育成する。
- (5) 探究力を育成するプログラムの効果を促進するようなオンライン化を目指す。

2. 内容・方法

(1) 理科

各学年における探究につながる特色ある授業プログラムの一覧を表に示す。今年度新たに開発した①～③のプログラムに関しては詳しく後述する。また、※は外部の講師の方による講演会と共同した取り組みになっているため、「(9) 探究活動を支援する外部諸機関と連携した特別講座の実施」にて報告する。

| 学年 | 探究につながる特色ある授業プログラム |
|----|---|
| 中学 | <ul style="list-style-type: none"> ○「植物を自ら選び、その特徴や生活状況をまとめよう」(オンライン授業) ～近所の身近な場所をフィールドにして～ ※「ゲノム編集で作られた食べ物を食べることについて、どう考えるか」をテーマにしたディベート活動 |
| 高1 | 物理基礎 <ul style="list-style-type: none"> ○「力学(円運動、単振動、万有引力を除く)の学習動画をグループで作成しよう」 化学基礎 <ul style="list-style-type: none"> ① 化学反応式と量的関係の基礎的な実験の拡張した取り組み |
| 高2 | 化学(理系クラス) <ul style="list-style-type: none"> ○「グループ活動で学ぶ非金属元素(無機化学)」 生物基礎(理系クラス) <ul style="list-style-type: none"> ② 「生態学入門」～葉の分類～ 地学基礎(文系クラス) <ul style="list-style-type: none"> ③ 「現在は過去の鍵である」～鉱物観察や客観的な事実を元に地史を組み立てよう～ |

① 化学反応式と量的関係の基礎的な実験の拡張した取り組み(計4時間)

1. 内容・方法

化学反応式と量的関係の単元において、マグネシウムと塩酸の反応から生じる水素を水上置換法で回収し、その体積から求まる物質質量計算から反応式の仕組みとの一致をみる実験で、1時間で終え切る授業内容であ

る。今回開発したプログラムでは、1学級およそ40名を1グループ3～4名の班ごとに区切り、次の時数で授業を展開した。実験1時間、プレゼンに向けた打ち合わせ1時間、発表2時間の計4時間で実施した。発表の形式は、1班につき発表7分以内とし、オンラインでの授業に対応する形でテレビ会議システムのGoogleMeetのアプリケーションを用いて各生徒の手元で画面共有し視聴する形を取り、Googleスライド、PowerPointなどを用いた説明、または、実験の様子や説明をすべて盛り込む形の動画編集及び再生など発表のツールを規定することなく生徒の自由で柔軟な発想を最大限配慮して発表を行わせた。また、プレゼン発表の授業時、相互評価の観点からGoogleフォームを用い、学級ごとに発表の相互評価を行った。実験内容について、条件としてベースとなる塩酸とマグネシウムの反応以外に酸の種類や金属の種類を複数用意し、実験条件を班ごとに興味の持てる形に変更し、他の班へ発表する形式を取った。最終的に各個人の振り返りについてもフォームを作成し、この形式の授業についての評価も確認した。

2. 検証

以下に、授業に対しての生徒各個人から収集したフォーム回答をまとめたものの一部を抜粋する。5段階評価形式で、値の大きいほどポジティブな評価をしているものである。今回の授業形式は比較的好意的に受け止められており、平時に行っている実験授業の形式よりも生徒からの評価を得た。また、過半数の生徒は当該単元で学ぶ内容以上のことを調べるなど一定の評価をしている。その一方で、Q.2の質問項目が他の質問項目よりもやや評価が下がることから、少なからず単元として学ぶべき内容のこと以上のところまで手が伸び切らない生徒も一定数いるということが確認できた。ただし、授業形式や単元の理解を深めることに関しての生徒評価は高く出ていることから、継続して生徒の探究的な姿勢を養う授業展開を開発していきたい。

| 授業評価/質問項目 | 5段階回答数 | | | | | 平均評価 |
|-------------------------------|--------|----|----|---|---|------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Q.1 実験で扱った単元について理解は深まったか。 | 99 | 63 | 11 | 1 | 1 | 4.47 |
| Q.2 実験で更に調べた単元への理解は深まったか。 | 74 | 62 | 34 | 3 | 2 | 4.16 |
| Q.3 平時の実験授業の形式より、深い学びにつながったか。 | 94 | 57 | 19 | 5 | 0 | 4.37 |

②「生態学入門」 ～葉の分類～

内容・方法

本授業は、生物基礎の中でも実験がしづらく、後回しにされがちな生態系の分野の導入の授業である。本来、身近な植物を観察したりその植物の生育する環境を調べるのが生態学であるにも関わらず、気候帯ごとの樹種の紹介・暗記で終わってしまうことも多い。そこで本授業は晩秋の落葉する時期に、本校周辺の自然環境を生かして落葉樹と常緑樹の観察と2つの樹種の形態的意義を考察する。葉を6種類ほど準備・配布し、それを5～6人の班で2～3グループに根拠とともに分けるといった内容の授業を実施した。生徒は理系の物理選択者であり、受験で本科目を使用することはない。したがって、暗記しようという心持がなく、そもそも生物に対する興味が少ない。しかし近年では物理学と生物学の融合研究など、大学での研究において生物学の知識をある程度身に付けておくことが重要視される。本授業を通して、生徒には身近な物事に着目し疑問を持って考察する力を養ってもらうことを目指した。

授業実践の際は、想定していた通り落葉樹と常緑樹の葉の色の違いに着目することができていた。また、ドングリの仲間の葉にはギザギザ(鋸歯)があることにも気づく生徒が多かった一方で、肌触りや匂いなど想像以上に感性を働かせて観察を行う生徒もいた。本授業では落葉と常緑の差異、鋸歯の有無、葉の形の共通性、これらの意義についてまで疑問に思ってもらいたかったが、生徒から質問が出ることはなかった。授業のまとめとしてこれらの疑問点を教師側が紹介して授業は終了し、その次の授業では実際に学校近隣でその葉を探し、樹木の観察を行った。生徒も自身で葉を分けただけあって、樹木の種類をある程度覚えていた。このように生徒自身が自然科学に興味関心を持ち、自身で探究していくような授業を今後も展開していきたい。

③「現在は過去の鍵である」～鉱物観察や客観的な事実を元に地史を組み立てよう～

1. 内容・方法

<1>「関東ローム層（赤土）の起源」

学校付近の関東ローム層（赤土）は、富士火山から飛来して、陸上に降り積もった火山灰である。「現在は過去の鍵である」を命題に、鉱物観察や、客観的な事実を元に地史を組み立てていった。歴史科学的な物の見方・考え方を育成することとした。

<2>「下総台地のおいたち」（オンライン授業）

世界的な変動を受けていることを見抜く目を持つことを学習の目的とした。本校は、標高 20m 以上の下総台地を樹枝状に開析する河岸段丘地形である。今の時代は氷河時代である。繰り返される氷期と間氷期の氷河の消長で世界的な海水準変動が起きた。樹枝状谷は最終氷期の海退時に形成された。最終氷期の世界的な海面低下量（約 120m）を求めた。氷期における陸橋形成と動物の移動と人類の拡散などを結びつけることができる。

2. 検証

提出された「授業のまとめ・学んだことは何か」

- ・初めて知ったことが多かった。
- ・身近なことから世界的な変動に気づくことができた。
- ・興味があった。

など肯定的な感想が多かった。

(2) 地歴公民科（中学社会）「自由民権運動のはじまり」

内容・方法

本授業は、中学社会科歴史的分野における実践として、本校の中学3年生を対象に行ったものである。自由民権運動は1930年代からわが国の近代化をめぐる重要な問題として検討の対象となり、天皇制国家に対抗して立憲制国家を確立するための闘争であるという視点が、戦後歴史学においても重要視された。現在、こうした視点は部分的な修正を求められているものの、民権派による「有司専制」批判には民主主義を考えるうえでの重要な論点が含まれている。そこで、本実践では自由民権運動の起点となった民撰議院設立建白書を取りあげ、幾つかの問いを通して政治におけるエリート主義の問題を考察させた。

中学3年生は、1年次から筆者が歴史的分野を担当し続けた学年である。歴史的分野に関する興味・関心は比較的高く、授業にも積極的に参加している。今年度は講義形式の授業を減らし、レポート作成やグループディスカッションなどを意識的に多く取り入れているため、授業内で主体的に活動する態度はおおよそ身につけている状況である。

授業ではまず、史料として現代語に改めた民撰議院設立建白書を提示したうえで、建白書が批判している対象を確認させた。解答にあたっては school Takt を活用して意見集約を行った。およそ9割の生徒が、「有司専制」すなわち一部の官僚による権力独占を批判していることを読み取れていたが、解答の中には「裁判がまともに行われていない」だとか、「一般人の社会活動の自由を奪う」などといった、史料には書かれていないことを付け加えて解答する生徒が散見された。権力が独占されているという状態を、ヒトラー政権などと同一視したうえでの解答といえるだろう。こうした発想は民主主義を無批判に礼賛する姿勢を前提としており、民主主義自体がもつ困難性に無自覚な状態を象徴している。

そこで、次に「一部の官僚によって政治が独占されることの何が悪いのか？」という問いをたて、生徒からの仮説を募った。しかし、思考の取り掛かりとなるヒントが不足していたことが原因と思われるが、事前の想定よりは発展性のある仮説が出ず、「悪いものは悪い」というトートロジカルな解答しか集まらなかった。未回答の生徒も多く、グループ内での議論もさほど活性化しなかった。この点は大いなる反省点である。

探究的な学びにおいて仮説をたてるプロセスは重要であるため、仮説段階であらかじめ資料を用意し、授業者が想定する正解に生徒を誘導する活動は好ましくない。ブレインストーミングなどの手法を活用しつ

つ、様々な論点を挙げさせることで、今回の問題点はクリアされるのではないかと考えている。次年度以降も今回の実践を学内で引き継ぎつつ、それぞれの担当教員によるブラッシュアップを期待したい。

(3) 国語科（古文） 他者の俳句に点数をつけ、言語を意識的に扱う体験をさせる

内容・方法

本授業では、中学3年生を相手に「第32回伊藤園お〜いお茶新俳句大賞」に応募する俳句を何句か作っている前提で、その句をクラスメイトに点数付けさせ、可能であれば修正のヒントを提案するところまで要求した。俳句を詠むとき、多くの生徒は感覚的に言葉を選ぶが、この感覚の部分を意識上に持ってこさせ、意図的な言葉の使用をさせることが目標である。

生徒の書く文章は、文法の誤りから文意が狂ってしまうことが多々起きるが、そこから見直して修正出来る生徒は少ない。文を書く行為が感覚的なものに支配され、客観的に文を見られていないのだろう。そこで、書き出した文章を客観的な基準に照らして、評価・修正させる体験を授業内で行うべく、本授業を設定した。その際、自己の文章が感覚から生み出されたと認識しやすいように、散文ではなく韻文を教材とした。

授業ではまず、俳句に点を付ける行為「批点」についての解説を行い、「切れ字」「二物衝撃」という客観的に評価される基準を示した。他にも批点の基準はあり、生徒が「感覚的」に気に入った句に点数を付けようと思えば付けられるが、理由を明示することを条件に入れたため、「切れ字」「二物衝撃」という言葉を使って批点を行う生徒がほとんどだった。活動は school Takt を用いて行い、名簿で隣になった人の句を対象とすることをルール化した。また、点数においては、当時の点者の実際に倣い、1・3・5点の三段階の点数付けを相対評価で行わせた。

生徒の振り返りを見ると、概ね批点活動を楽しみ、言葉選びや配置を考える活動がよく出来ていたようだ。主体的に取り組んで、俳句の基本原則を学べたというコメントも散見され、授業者もそのことは実感している。今回の授業目標を踏まえると、「最低点（1点）を付けた句にどんな理由を書いたらいいか考えるのが難しかった」というコメントが多く集まったことには、特に手応えを感じた。感覚的に良い句と悪い句を仕分けることは簡単でも、悪い句に客観的な理由を付けて作句者に伝えることが難しいのは自明のことである。批点活動を通じて、無意識レベルの言葉の活用を意識化させることが出来たからこそそのコメントではないだろうか。

探究的な学びをさせていくために、客観的な視点を持つことの重要性に触れる一端にはなったように思う。論文・レポートを書く際に、感覚で書き上げた文章を客観的に修正すべきだという視座を与えることも出来ただろう。一方で、探究そのものを行う段階まで引き上げられなかったことは、今後の課題として残されている。批点そのものを第三者が見てその正当性を検証するなどして、「なぜ〇〇点を付けたのか」を考えさせるところまで導きたかった。

3. 検証

- (1) 学習指導要領の各単元の目標を達成することを担保しながらプログラムを開発したところ、CSC ルーブリックの Driving Question の育成にまでつながる取り組みにはなかなかつながらなかったが、それ以外の多くの項目を育成できる授業プログラムを開発、実践することができた。
- (2) 詳細は別項「《V》探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善 (1) 研究授業と事後検討会の実施」で述べるが、研究授業で多くの授業実践を行い、さらにその後の検討会で議論を重ね、学校全体でノウハウを共有することができた。
- (3) コロナ禍において、グループで協働させることに多くの制限が生じたが、school Takt や Google Classroom、Google Meet などのオンライン会議といった ICT を活用することによって探究的な学びをより発展させることができた。

(6) 現代社会の授業でのディベートの実施（高校1年生）

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | <input type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

生徒に政策ディベートを体験させることで、社会的有用性、倫理性の観点から物事を多面的、批判的に考察、評価し、それを他者に伝達する技能が育成される。

2. 内容・方法

実施対象：高校1学年全生徒（8クラス 317人）

教育課程編成上の位置づけ：現代社会（2単位）のなかで実施

実施方法：1班5名前後の班対抗でディベートを行わせた。立論やアタック、ディフェンス、要約といった役割配分を工夫することで、班員全員が複数回議論に参加し、生徒一人一人が多面的に思考することを促した。ディベートのまえに2時間ほど準備時間を与え、論題について考察させた。例年、準備時間に役割ごとの準備シートを配布し、情報の収集と発言内容の準備をさせているが、今年度の改善点として肯定・否定の立場や役割を決める前の段階で論題について調べる小レポートを課すことで、より徹底した調査と論題の理解を促した（時間の関係で一部クラスのみ）。

例年、全ての生徒が年間3回ディベートを経験するようにしていたが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の関係で授業時数が大幅に減ったため、年間2回（10月、2月）の実施に留めざるをえなかった。また、感染防止の観点から、準備時間において生徒同士が対面で相談することを最小限にし、できるだけ個々人で準備させるなどの配慮をしながらの実施となった。

今年度のディベート論題

- ・制服を廃止し、私服登校にするべきである。
- ・生徒のアルバイトを自由化するべきである。
- ・授業時間外のスマホ使用を自由化すべきである。
- ・学校の部活動を廃止し、地域のクラブ活動に任せるべきである。
- ・日本は死刑制度を存続すべきである。
- ・議院内閣制よりも大統領制の方が優れている。
- ・日本は消費税を廃止し、その分所得税と法人税を増税するべきである。
- ・日本の集団的自衛権行使容認、是か非か。

3. 検証

例年、生徒を対象としたアンケートにより検証を行っている。昨年度は、物事を多面的・批判的に考察する力の育成、他者と議論する力の育成のいずれについても、ディベートの学習経験を肯定的に評価する生徒が60%を超え、否定的に評価する生徒は15%未満にとどまっていた。今年度は2回目のディベートが本報告書執筆段階で行えていないため、アンケートも未実施である。

なお、年度内に複数回ディベートを行っていることを考えれば、年度末の評価だけでなく、年度内での生徒の変容も検証したいところであり、その検証方法を次年度以降検討したいと考えている。

(7) 科学倫理講座の実施（高校生）

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studious | Communicative |
|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input type="checkbox"/> Research Records | <input type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input type="checkbox"/> Result of the Research | <input type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

科学倫理講座によって、科学技術には倫理的問題が伴うことを生徒に理解させ、また倫理的判断について生徒自身の考察を深めさせることができる。

2. 内容・方法

例年、高校1年生現代社会の授業内で担当教員が科学倫理講座を行っていたが、今年度は芝浦工業大学と連携して、科学倫理を専門にする大学教授による講演会として実施した。

実施時期：2020年10月29日（木）15:40-17:00

対象：GS・SS履修生徒全員（高校1年生、高校2年生 計172名）

講演者：小出泰士（芝浦工業大学工学部教授）

演題：「科学技術の倫理はなぜ必要なのか」

主な内容：①心臓移植技術を事例として科学技術の倫理問題が生まれる現場を考えることを通して、科学技術の倫理問題とは何かを理解する。②心臓移植技術を事例として、近代科学の基礎としての「機械論的自然観」を相対化し、科学技術の可能性と限界を考える。



3. 検証

受講者を対象としたアンケートによる検証を行った。選択回答項目、自由記述回答ともに肯定的回答が多く、おおむね目標が達せられたと考えられる。

実施時期：講座実施後すぐ 回収率：98%（回答数169）

選択回答項目回答結果

| | そう思う | どちらかという とそう思う | どちらかという とそう思わない | そう思わない |
|-----------------------------|-------|------------------|--------------------|--------|
| ①内容は充実していましたか。 | 76.3% | 22.5% | 0.6% | 0.6% |
| ②難易度は高かったですか。 | 38.5% | 46.2% | 10.1% | 5.3% |
| ③主体的に取り組めましたか。 | 37.3% | 50.9% | 10.1% | 1.8% |
| ④数理科学への関心が高まりましたか。 | 48.5% | 37.9% | 10.7% | 3.0% |
| ⑤今回のイベントの目的*を達成することができましたか。 | 53.8% | 40.2% | 5.9% | 0.0% |

*科学技術のもつ倫理的な問題への意識や関心を高めること

自由記述回答抜粋（⑥この講座を通じて感じたこと、考えたことを自由に書いてください。）

「化学や医学の技術は日々進歩していき、自分の身の周りがどんどん便利になっていくのは感じていたが、それらが倫理的にどのような問題をかかえているのかに関して、考えたことはなかった。今回の講座で科学技術に興味があつたのはもちろん、社会的な面からも物事をとらえようと思った」

「自分は生物学系の研究に取り組んでいるので、生命倫理を無視することはできないと思った。自分の研究に責任を持って取り組もうと思った」

(9) 探究活動を支援する外部諸機関と連携した特別講座の実施（中学生、高校生）

① 日本語教師によるオンライン講演会

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studious | Communicative |
|--|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input type="checkbox"/> Research Records | <input type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

本校のSSHプログラムにおいては、主に自然科学に対する好奇心を育むことが、正課授業や課題研究へのモチベーションにつながると考え、各種特別講座を実施してきた。今年度はそれに加えて、より世界視野を持った理系人材の育成につながるプログラムを盛り込むことで、現在世界で起こる様々な課題に対して主体的に取り組むことのできる素養が養われると考え、グローバルを意識した講座も設置している。

2. 内容・方法

JICA および国際交流基金などを通じて主に開発途上国での日本語教育に携わるフリーランス日本語教師宗像みなみ氏による講演を以下の要領で行った。

＜特別講演会概要＞

- ・日時：2020年6月12日（金）15:30～16:30
- ・対象：本校生徒希望者 215名（中学生 165名、高校生 50名）
- ・方法：Zoom および YouTubeLive を用いたオンライン形式
- ・題目：「世界とことば—日本語教育の観点から—」
- ・内容：世界的な新型コロナウイルス流行においてより必要性の高まったグローバルな協働・連携について、世界を舞台に仕事をする事、世界の人々とともに歩むことはどういうことなのかということを中心とした講演だった。

3. 検証

当講演会は新型コロナウイルス感染拡大後、オンライン授業に切り替わって以降初めての特別講座となったが、配信等は滞りなく進めることができ、また、講演者への質問も多かったことから、グローバルへの意識付けとしての効果は非常に高かったものと考えられる。終了後のアンケート設問項目およびそれらに対する結果の平均値は以下ようになった。（5が肯定評価、1が否定評価の5段階評価）

- ① 海外で仕事をする事についての関心が高まりましたか・・・4.02
- ② 英語の学習についての関心が高まりましたか・・・4.02
- ③ 英語以外の言語の学習についての関心が高まりましたか・・・4.03
- ④ 言語以外の学習についての関心が高まりましたか・・・3.87
- ⑤ 開発途上国や国際協力についての関心が高まりましたか・・・3.95
- ⑥ 自分自身と世界の繋がりを身近に感じられるようになりましたか・・・3.92
- ⑦ 身の回りの多様な文化・考え方についての関心が高まりましたか・・・4.22
- ⑧ 自分自身の今後の生き方や共生についての関心が高まりましたか・・・4.03

いずれも強い肯定評価が得られ、この結果からも英語学習や海外でのキャリアなどといった国際感覚の養成につながったと考えられる。中でも、最も肯定評価が高かったのが⑦であり、生徒の情緒的感覚の育成につながったというのは特筆すべき点である。

その他自由記述欄では、以下のようなコメントが得られた。

- ・視野を広げる事の重要さに気づけた・小さな環境に囚われず、外に飛び出してみたいと思った。

- ・海外で自国文化を広めていくことの大切さや大変さがわかりました。
- ・文化を受け入れるのではなく理解することが大切だと思いました。
- ・先進国だからといって発展途上国より素晴らしいとは限らないし、発展途上国にも先進国が見習うべき点があるなど感じた。
- ・他国との関係を他人事に考えず、少しずつでも気にするようにしたいと思う。
- ・いろいろな文化を知ることが、自分の人生の選択肢を広げることに繋がり、また日本と世界をつなぐものにもなれるということがわかりました。

(9) 探究活動を支援する外部諸機関と連携した特別講座の実施 (中学生、高校生)
 ② 高大連携・生命科学講座「PCR 法による遺伝子型の決定」の実施

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

| Creative | | Studious | Communicative |
|--|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input type="checkbox"/> Research Records | <input type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

新型コロナウイルスの検査で知られる PCR 検査に関する学習と、DNA 実験に欠かせない PCR 法と電気泳動法を用いた分子生物学実験を体験することで、生命科学に対する興味が高まり、理解が深まる。それによって、広い視野と問題意識をもって主体的に課題研究や学習に取り組み、将来の職業観や進路意識にも良い影響を与える。

2. 内容・方法

希望した生徒に対して、東邦大学佐藤教授による分子生物学実験講座と、芝浦工業大学奥田准教授による生命科学講義を行った。

<実験内容>

実験者本人の DNA を PCR 法で増幅し、遺伝子型を決定する。今回は遺伝的にお酒に強いかどうかを調べる実験を行った。DNA を調べるに当たっては本人と保護者の同意を得て実施した。

- ・日時：2020年11月28日(土) 13:30~17:30
- ・場所：本校生物地学実験室
- ・対象：本校希望生徒20名(中学3年生6名、高校1年生12名、高校2年生2名)
- ・方法：大学教員による講義と生徒実験の実施

東邦大学に進学した本校卒業生が TA として実験補助にあたった。

- ・講師：東邦大学理学部生物分子科学科 佐藤浩之教授 芝浦工業大学システム理工学部 奥田宏志准教授



3. 検証

コロナ感染防止に留意しながらの生徒実験であったが、落ち着いて進めることができた。受講生徒は、意欲的に実験に取り組んでおり、質問も多く出た。アンケート結果より、学習に対する意欲、興味関心の向上、進路意識に一定程度の効果を得ることができた。

今回は、比較的進路意識がまだ固まっておらず、かつ、生命科学実験への理解も可能と考えられる中学3年生、高校1年生を主対象生徒として実施した。

〈アンケートの結果〉（4が肯定評価、1が否定評価の4段階評価の評価平均値）

- ① 内容は充実していましたか。・・・4.0
- ② 難易度は高かったですか。・・・2.4
- ③ 主体的に取り組めましたか。・・・3.8
- ④ 今回は分子生物学実験を体験し、生命科学に対する興味を高め、理解を深めることを主な目的としていました。この目的を達成することができましたか。・・・4.0
- ⑤ 自由記述
 - ・ DNA について学び、4個の種類で文字だけで、人間に様々な違いが生まれることについて、不思議であり、DNA 凄いと改めて感じた。この今回学んだ事を、今後のSSHの研究などに活かしていきたいとおもった。授業や余談の話内容がとても面白く、生物にさらに興味持った。
 - ・ PCR というものは知っていたが、実際どのようなことをするのか知らなかったもので、今回の講座で知ることができてよかった。
 - ・ 工程の合間にいろんな知識を教えてもらえたり、身近で興味を持てる内容もあったり、おもしろかった。
 - ・ 今まで実際に見たこと、使ったことのない器具を使えて実験することができ、良い経験になった。科学英語を学びたいと思った。

（9）探究活動を支援する外部諸機関と連携した特別講座の実施（中学生、高校生）

③ゲノム編集講演会とディベート授業

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

先にゲノム編集講演会を実施し、その内容をふまえて各クラスでディベート授業を行った。

（1）ゲノム編集講演会

- ・実施日時：2020年12月4日
- ・実施場所：本校グリーンホール
- ・講師：農研機構 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構企画戦略本部 新技術対策室（兼）生物機能利用研究部門 遺伝子利用基盤研究領域 組換え作物技術開発研究ユニット 高原 学 氏
- ・参加人数：中学3年生 計190名
- ・実施内容：

昨年、エマニュエル・シャルパンティとジェニファー・ダウドナがノーベル化学賞を受賞した“ゲノム編集”について、「ゲノム編集とは？私たちの食と農を支える新しい技術」というテーマで、研究者である高原氏が、遺伝子やDNAの基本的な説明から従来型の植物の品種改良やDNA組換え技術がどのようにゲノム編集技術につながり、応用されているかを解りやすく講演した。講演後の受講生アンケートでは、「生物の遺伝を習った直後なので、興味深かった。高原さんが自分の体験を交えた進路選択の話や生きることの意味を語ってくれて、好感を持った。食べることを自分の問題として考えようと思う。」など、単なる新規科学技術の理解に留まらず、これから進路決定をする生徒の心に響く内容であった。



(2) ディベート授業

・実施日時：2020年12月16日、17日

・実施場所：中3生各クラス教室

・参加人数：中学3年生 計190名

・実施過程：論題「ゲノム編集で作られた食べ物を食べることに、どう考えるか」

① 準備

事前にディベートの論題につながるテーマを考える時間を設け、各クラスで司会・進行係2名を決めた。司会・進行係には、当日の展開内容を説明し、ディベートの班分け、人員の配置（肯定側、否定側、審判の人数を同数にする）を依頼した。

② 授業

各クラスで6班～4班にわかれて、立論14分、質疑8分、審査3分、各班の審判の発表5分、司会者の総評2分の時間配分で行った。各クラスで活発にディベートが行われた。結果は、肯定側が優勢なクラスが多かったが、肯定側と否定側が半々になるクラスもあった。

③ 検証

ディベート報告書を全員に提出させ、ディベートで何を得られたかを考えさせた。「ゲノム編集についての理解が深まった。他の意見が聞けて良かった。もっと、事前準備してからディベートをしたかった。」などの意見が多く、80%の生徒がディベートをして良かったと回答した。食を通して、科学技術の進歩が自分たちの生活に直接どのように影響を及ぼすかを主体的に考え、他者の考えも受け入れ、話し合い、審判し、発表したことで、コミュニケーション力を養え、科学的リテラシーの育成に役立てた。



Ⅱ CSCルーブリックに基づいた評価の研究

1. 仮説・目標

- (1) 本校の SSH プログラムの育成目標とする CSC (Creative、Studious、Communicative) の諸能力を具体化したルーブリックを作成し、教職員および生徒に示すことで、CSC の諸能力が効果的に育成される。
- (2) ルーブリックを用いた評価を行い、これを分析、検討することで、CSC の諸能力の育成に向けた生徒の取り組みや教員による指導、また本校 SSH プログラムの改善が促される。

2. 内容・方法

(1) 課題研究評価ルーブリック (Project Rubric) の改訂

本校では SSH 指定初年度に、SSH プログラムの育成目標とする CSC (Creative、Studious、Communicative) の諸能力を具体化したルーブリック (CSC ルーブリック) として、課題研究評価ルーブリック (Project Rubric) を作成した。作成から 2 年が経過した本年度は、これまでの運用を踏まえて、ルーブリックの改訂を行った。7 月初旬に研究部に所属する教員全員で、ルーブリック検討会議を行い、Project Rubric の改善点を洗い出した。その上で、複数担当者による改訂作業を行い、7 月末に完成した。完成した Project Rubric を 35 ページに掲載する。旧版からの主な改善点は以下のとおりである。

- ・内容が重複していると思われる評価項目を整理し、旧版では 11 項目であったものを、10 項目にした。
- ・各評価項目各レベルの評価規準の説明をより具体的で精緻なものとした。また、旧版では評価規準の説明がなかった最高レベルについても説明を設けた。その際、旧版では評価規準の説明がすべて英語で記載されていたが、生徒が自己評価に使う際の便宜を考え、日本語での記述とした。
- ・紙媒体のものについては、Reflection の欄を旧版よりも大きくし、より具体的な振り返りを生徒に促すようにした。

(2) 高校生 GS・SS 課題研究プログラムおよび中学生グループ探究プログラムでの Project Rubric の運用とその検証

GS・SS 課題研究履修生徒 (高 1・高 2) および中学生グループ探究プログラムに参加した中学 2・3 年生に、年間 3 回にわたって Project Rubric による自己評価を行わせた。自己評価のタイミングは、研究開始時の初回評価、中間発表後の中間評価、最終発表後の年度末評価の 3 回である (このうち、初回評価は診断的評価として、今年度の課題研究の取り組みではなく、昨年度の類似する取り組み、ないしその時点での自己の能力の認識について評価させた)。定期的に自己評価をさせることで、課題研究を通して育成すべき諸能力を意識させるとともに、自身の研究の取り組み状況をルーブリックの各レベルに照らし合わせることで、研究のさらなる進展を促した。

また、年間 3 回の生徒の自己評価を集計分析することで、課題研究プログラム自体の有効性を検証し、改善点の検討を図った。生徒の自己評価の集計分析結果については、本報告書の「中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善」、「探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善」それぞれの「検証」部分に掲載した。

(3) SSH プログラムの CSC ルーブリックによる検討

本報告書作成に際して、本校 SSH の諸プログラムが、Project Rubric の評価項目に照らして、いずれの CSC 能力の育成に貢献しているかを検討することで、SSH プログラムの改善を図ることとした。

3. 検証

(1) Project Rubric の課題研究評価方法としての有効性について

以下①～④によって、Project Rubric の評価規準の有効性および、その活用の有効性について検証を行った。

① 高校生 GS・SS 課題研究プログラムおよび中学生グループ探究プログラムでの Project Rubric の運用とその検証

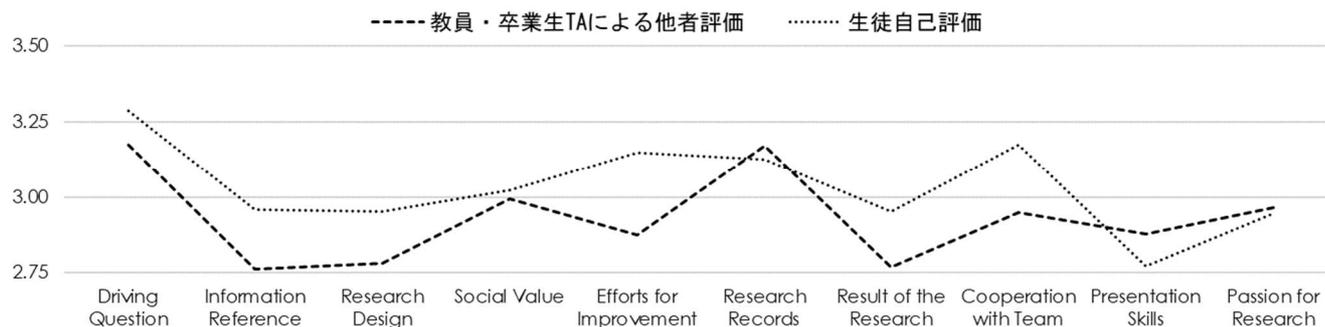
本報告書 14 ページ、18 ページに掲載したグラフの通り、Project Rubric の各評価項目について生徒の自己評価の向上を示すことができた。循環論法の嫌いはあるが、高校生 GS・SS 課題研究プログラムおよび中学生グループ探究プログラムにおいて生徒の諸能力が向上していたとすれば、その能力向上を評価する規準として Project Rubric が機能したことが推察された。

② 生徒による自己評価および教員・TA による他者評価の比較分析

2月13日に本校で行った生徒研究発表会に際して、試験的に Project Rubric を用いて教員 36 名および卒業生 TA (Teaching Assistant) 25 名による生徒の他者評価を行った (評価件数全 401 件)。発表 1 件につき、主に日頃課題研究指導を担当していない教員または TA 1～3 名が評価を行った。この他者評価および生徒の自己評価を比較検証した (なお評価件数うち、評価項目ごとに 0.5%～29.4%は「今回の発表からは判断できない」として評価点が付けられなかった。以下は、発表ごとに評価項目単位で未評価項目を除いた結果を分析したものである)。

(i) 生徒の自己評価と教員・TA による他者評価の比較分析

生徒の自己評価と教員・TA による他者評価の両方が行われた 111 件の発表について、まず評価項目ごとに生徒自己評価の平均値と教員・TA 評価の平均値をとり比較した。



つづいて、発表ごとの生徒自己評価の平均値と教員・TA 評価の平均値の相関係数を算出した。

| Driving Question | Information Reference | Research Design | Social Value | Efforts for Improvement | Research Records | Result of the Research | Cooperation with Team | Presentation Skills | Passion for Research |
|------------------|-----------------------|-----------------|--------------|-------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 0.35 | 0.35 | 0.14 | 0.30 | 0.14 | 0.19 | 0.18 | 0.02 | 0.11 | 0.24 |

【考察】教員・TA による他者評価よりも、生徒の自己評価は概して甘めになされる傾向にあるように思われる。発表ごとに見ると、Driving Question、Information Reference、Social Value の項目では弱い相関が認められるが、他の項目では相関が見られなかった。この点で生徒の自己評価の客観性は不確かと思われる。一方で、評価項目ごとの生徒自己評価平均値と教員・TA による他者評価平均値の間には上のグラフからも分かるように結果的に一定の相関が認められる (相関係数を算出すると 0.66)。これは Project Rubric の評価規準の記述内容と生徒の実態のずれの度合に、評価項目間で差があることに起因するのかもしれない。

(ii) 教員・TA による他者評価間の比較

複数の教員・TA が他者評価を行った同一の発表 113 件について、発表ごとに評価項目ごとの最高評価と最低評価の差を検出し、その差 (評価の振れ幅) の平均を算出した。なお、いずれの評価項目でも、Project Rubric の評価の最大の振れ幅である 3 の評価差が検出される発表があった。

| Driving Question | Information Reference | Research Design | Social Value | Efforts for Improvement | Research Records | Result of the Research | Cooperation with Team | Presentation Skills | Passion for Research |
|------------------|-----------------------|-----------------|--------------|-------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 1.13 | 1.11 | 1.25 | 1.13 | 0.89 | 0.98 | 1.35 | 0.49 | 1.32 | 1.24 |

【考察】Efforts for Improvement、Research Records、Cooperation with Team の項目は、教員・TA 間での評価のぶれが比較的小さいが、他の項目では平均して4段階評価のうち1段階以上のぶれが生じてしまっている。少なくとも現状においては、教員・TA による他者評価の評価規準としても Project Rubric 評価の客観性の担保は不十分であると思われる。

Project Rubric (for Students' Self-Evaluation)

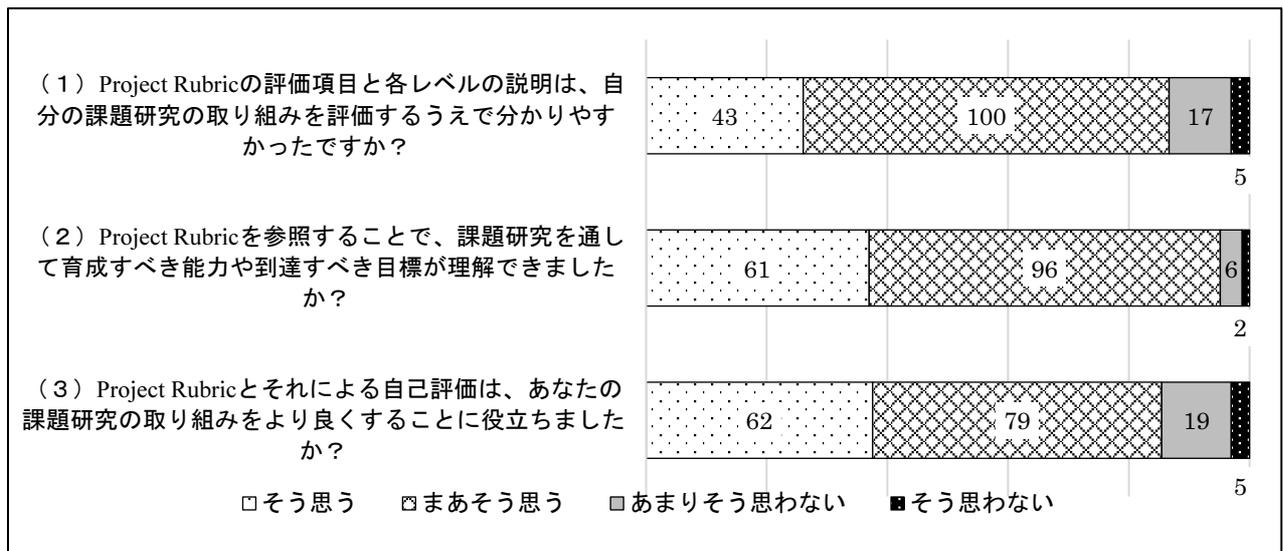
| View-point of Evaluation | | Level 4 (Superior) | Level 3 (Good) | Level 2 (Standard) | Level 1 (No Good) | Reflections (English or Japanese) |
|--------------------------|-------------------------|--|---|---|---|--|
| Creative | Driving Question | 自らを探究活動へと動機づける関心を積極的に表現し、それに基づいて実現可能な研究課題を自ら設定し、その関心を軸とした適切な問いを自ら設定することができた。 | 自らを探究活動へと動機づける関心を積極的に表現し、それに基づいて実現可能な研究課題を設定することができた。 | 自らを探究活動へと動機づける関心を軸として、適切な問いを設定することができた。 | 自らを探究活動へと動機づける関心を軸として、適切な問いを設定することができた。 | 各評価項目について、自分の研究がほかのメンバーに、自分の研究の取組を具体的に説明できていない。(明: Driving Questionについて、具体的にどのような動機に基づき、どのような研究課題を設定し、研究を通じてどのような問いを設定したのか、など) |
| | Information Reference | 研究を導くための適切な文献や資料を自ら探し出し、それに基づいて適切な問いを設定することができた。 | 研究を導くための適切な文献や資料を自ら探し出し、それに基づいて適切な問いを設定することができた。 | 研究を導くための適切な文献や資料を自ら探し出し、それに基づいて適切な問いを設定することができた。 | 研究を導くための適切な文献や資料を自ら探し出し、それに基づいて適切な問いを設定することができた。 | |
| | Research Design | 仮説・検証プロセスが明確な研究デザインとしてまとめられ、その中で具体的な研究手法や検証方法が示されていることができた。 | 仮説・検証プロセスが明確な研究デザインとしてまとめられ、その中で具体的な研究手法や検証方法が示されていることができた。 | 仮説・検証プロセスが明確な研究デザインとしてまとめられ、その中で具体的な研究手法や検証方法が示されていることができた。 | 仮説・検証プロセスが明確な研究デザインとしてまとめられ、その中で具体的な研究手法や検証方法が示されていることができた。 | |
| | Social Value | 自身の研究の社会的価値(社会の問題解決や既存研究の発展への寄与など)を具体的に説明できている。 | 自身の研究の社会的価値(社会の問題解決や既存研究の発展への寄与など)を具体的に説明できている。 | 自身の研究の社会的価値(社会の問題解決や既存研究の発展への寄与など)を具体的に説明できている。 | 自身の研究の社会的価値(社会の問題解決や既存研究の発展への寄与など)を具体的に説明できている。 | |
| Studios | Efforts for Improvement | 研究をより良いものにする努力を怠らなず、進捗の遅い部分(例えば、仮説の検証)を主体的に取り組むことができた。 | 研究をより良いものにする努力を怠らなず、進捗の遅い部分(例えば、仮説の検証)を主体的に取り組むことができた。 | 研究をより良いものにする努力を怠らなず、進捗の遅い部分(例えば、仮説の検証)を主体的に取り組むことができた。 | 研究をより良いものにする努力を怠らなず、進捗の遅い部分(例えば、仮説の検証)を主体的に取り組むことができた。 | |
| | Research Records | 実験や調査によって得られたデータが所定の研究ノートに正確に記録され、また再現性を担保する実験条件や情報源の記載が適切に行われている。 | 実験や調査によって得られたデータが所定の研究ノートに正確に記録され、また再現性を担保する実験条件や情報源の記載が適切に行われている。 | 実験や調査によって得られたデータが所定の研究ノートに正確に記録され、また再現性を担保する実験条件や情報源の記載が適切に行われている。 | 実験や調査によって得られたデータが所定の研究ノートに正確に記録され、また再現性を担保する実験条件や情報源の記載が適切に行われている。 | |
| | Result of the Research | 得られたデータを定量的・論理的に分析し、研究の結論を導き出すことができた。 | 得られたデータを定量的・論理的に分析し、研究の結論を導き出すことができた。 | 得られたデータを定量的・論理的に分析し、研究の結論を導き出すことができた。 | 得られたデータを定量的・論理的に分析し、研究の結論を導き出すことができた。 | |
| Communicative | Cooperation with Team | チームでよく協力して活動し、お互いを助け合う姿勢が示されていることができた。 | チームでよく協力して活動し、お互いを助け合う姿勢が示されていることができた。 | チームでよく協力して活動し、お互いを助け合う姿勢が示されていることができた。 | チームでよく協力して活動し、お互いを助け合う姿勢が示されていることができた。 | |
| | Presentation Skills | 図や表などを分かりやすく工夫し、資料をうまく使って説明の仕方を工夫したり、注意を引く工夫を工夫したり、発表の準備が適切に行われていた。 | 図や表などを分かりやすく工夫し、資料をうまく使って説明の仕方を工夫したり、注意を引く工夫を工夫したり、発表の準備が適切に行われていた。 | 図や表などを分かりやすく工夫し、資料をうまく使って説明の仕方を工夫したり、注意を引く工夫を工夫したり、発表の準備が適切に行われていた。 | 図や表などを分かりやすく工夫し、資料をうまく使って説明の仕方を工夫したり、注意を引く工夫を工夫したり、発表の準備が適切に行われていた。 | |
| | Passion for Research | 研究に対する情熱を表現し、仲間との交流を通じて自身の研究に対する情熱を一層深めることができた。 | 研究に対する情熱を表現し、仲間との交流を通じて自身の研究に対する情熱を一層深めることができた。 | 研究に対する情熱を表現し、仲間との交流を通じて自身の研究に対する情熱を一層深めることができた。 | 研究に対する情熱を表現し、仲間との交流を通じて自身の研究に対する情熱を一層深めることができた。 | |
| | | | | | 4 × [] = [] | |
| | | | | | 3 × [] = [] | |
| | | | | | 2 × [] = [] | |
| | | | | | 1 × [] = [] | Total Score = [] |

プロジェクトの種類[GS-SS課題研究 Webコン その他] 研究タイトル[] 年 組 番 氏 名 [] 評価日 []

※各評価項目について、当ではまるレベルの説明を○で囲んだらえて、具体的な振り返りをReflections欄に書いてください。

③ Project Rubric についての生徒アンケート

GS・SS 課題研究プログラム履修生徒を対象に Project Rubric についてのアンケートを行った。（実施日：2月13日、記名式、回答数：165、回収率：96%）

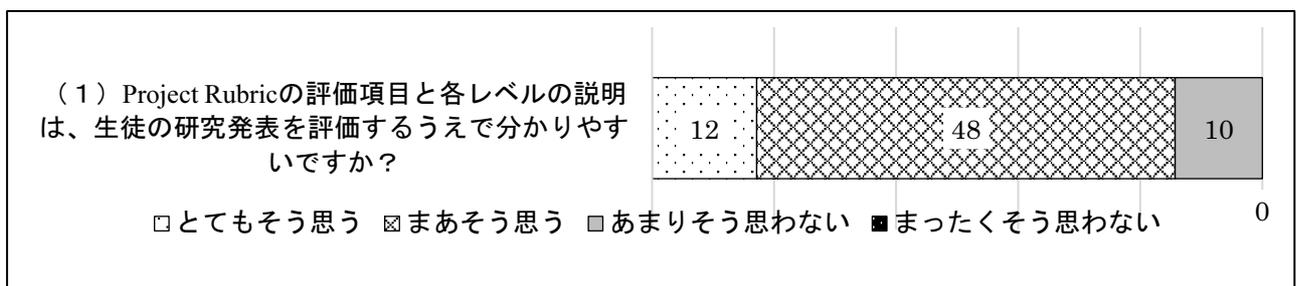


【考察】いずれも肯定的回答が多いが、「そう思う」が「まあそう思う」よりも少ない点、改善の余地がある。

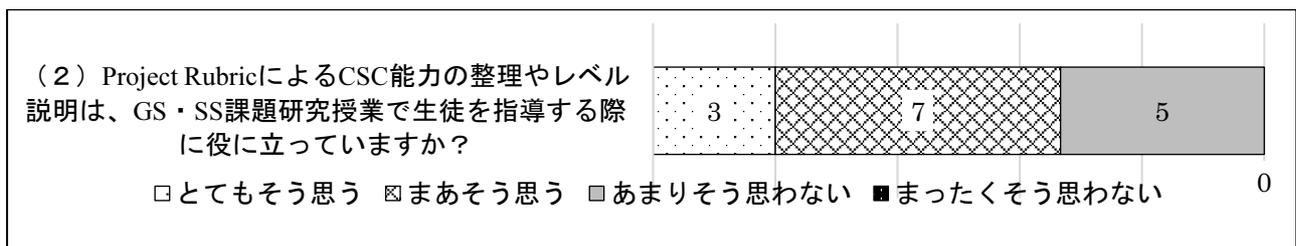
④ Project Rubric についての教員アンケート

生徒研究発表会で Project Rubric を用いて生徒の発表評価を行った教員と TA および普段 GS・SS 課題研究授業を担当している教員を対象に Project Rubric についてのアンケートを行った。

（実施日：2月13日、記名式、回答数 70）



普段 GS・SS 課題研究授業を担当している教員 15 名からは次の質問についても回答を得た。



【考察】（1）については生徒アンケートと同様の考察ができる。（2）については、否定的回答が多い。否定的回答の理由としては、Project Rubric の周知や意識づけの不徹底が指摘された。

⑤ Project Rubric の課題研究評価方法としての有効性についての検証のまとめ

以上①～④の検証結果をまとめると、①、③、④から、育成目標としての CSC 諸能力を分かりやすく示し、それに照らして生徒の取り組みを生徒自身や教員が主観的に評価し、その能力育成を促す手段として、Project Rubric はある程度機能していると推察されるが、まだ改善の余地がある。また、②に示されているように、その評価の客観性の担保には課題がある。次年度以降は、特に運用面を改善し、Project Rubric の評価規準の理解の共有を広めることで、その有効性を高めていきたい。

(2) 課題研究プログラムおよびSSHプログラムの改善について

- ① Project Rubric による GS・SS 課題研究プログラムの検証、中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの検証は、本報告書のそれぞれの「検証」部分に掲載したとおり行うことができた。
- ② 本校 SSH の諸プログラムがそれぞれ Project Rubric の評価項目に照らして、いずれの CSC 能力の育成に貢献しているか、については次の表の結果となった。この結果を踏まえてのプログラムごとの改善点の検討については、本報告書のそれぞれの「検証」部分を参照のこと。

各取り組みで育てるCSC能力 (Rubric 該当項目) 一覧表

| | Creative | | | Studios | | | Communicative | | | |
|---|------------------|-----------------------|-----------------|--------------|-------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| | Driving Question | Information Reference | Research Design | Social Value | Efforts for Improvement | Research Records | Result of the Research | Cooperation with Team | Presentation Skills | Passion for Research |
| ≪ I ≫ 高校1、2年次の探究授業「GS I、SS I、GS II、SS II」(学校設定科目)を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善 | | | | | | | | | | |
| (1) 理科自由研究支援プログラムの改善 | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | |
| (2) 中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (3) 探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (4) ① 科学部での研究の活性化 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (4) ② 数学研究サークルでの研究の活性化 | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| (5) 探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| (6) 現代社会の授業でのディベートの実施 | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| (7) 科学倫理講座の実施 | | | | ✓ | | | | | | |
| (9) ① 日本語教師によるオンライン講演会 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | | | ✓ |
| (9) ② 高大連携・生命科学講座 | ✓ | | | ✓ | | | | | | ✓ |
| (9) ③ ゲノム編集講演会とディベート授業 | ✓ | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| ≪ II ≫ CSC ルーブリックに基づいた評価の研究 | | | | | | | | | | |
| ≪ III ≫ ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成 | | | | | | | | | | |
| (1) 高大4校連携クロス交流プログラムの改善 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| ≪ IV ≫ 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善 | | | | | | | | | | |
| (1) 高大接続クラス「芝浦サイエンスクラスⅢ」の取組の改善 | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | |
| (3) 工学系理系女子育成交流会の計画と実施 | ✓ | | | | | | | | | ✓ |
| (4) 中高大連携STEAM教育プログラムの開発と実施、効果の検証 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |

Ⅲ ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studious | Communicative |
|---|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input checked="" type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

本校の建学の精神である「創造性の開発と個性の発揮」を基礎として、特に科学技術の分野において世界をリードする人材を育成していくべく、「自らの研究・意見を積極的に発信していく力」「グローバル化の進行の中での国際的教養と異文化に対して寛容な態度」「厳しい環境の中でも前向きに物事を捉えるレジリエンス」を育むことを目標として教育実践研究を行っている。

2. 内容・方法

例年および本年度の計画段階においては次の2プログラムを中心に行う予定であった。

① ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成プログラム

2014年よりスーパーグローバル大学（SGU）〔グローバル牽引型〕に指定された芝浦工業大学および、東南アジアの中で同じく先進的な教育実践を行っているベトナムの FPT 大学とその付属校の高大4校をクロス連携し、現地にて共同研究および交流を目的とした短期研修を実施することで国際性とコミュニケーション能力の涵養を目指す。

② 芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流プログラム

本校の併設校である芝浦工業大学および近隣にある千葉大学への留学生を定期的に招き、英語によるプレゼンテーションの実施や研究交流の機会を持ち、研究内容に関しての助言を受けることにより、通期で行っている研究活動の深化とプレゼンテーション能力の向上を目指す。

しかし、今般の新型コロナウイルス感染拡大に伴い、いずれも中止を余儀なくされ、別形式での実施をすることとなった。そこで、FPT 高校とのオンラインによる交流プログラムに切り替え、以下の要領でプログラムを実施した。

<FPT 高校とのオンライン交流プログラム概要>

- 日時：2021年1月12日（火）
- 対象：本校高校生徒12名、FPT 高校生徒10名
- 方法：Zoom によるオンライン開催
- 内容：事前に各国での新型コロナウイルス下の社会の変化などについてスライド形式にまとめ、それぞれ発表と質疑応答を行った。その後、個別に分かれての内容に関する個別セッション・交流を行った。

代替オンラインプログラムにおいては、現地短期研修を前提とした共同研究等は実現が難しかったものの、当初の目標実現に近づけるという視点のもとプログラム内容のアレンジを行った。具体的には、簡素な形での研究・探究活動およびプレゼンテーション能力の向上を意図して各国の新型コロナウイルス下の状況についてのプレゼンテーションを実施したこと、また、各個人のコミュニケーション能力の向上と異文化に対する柔軟な態度の育成を意図して Zoom のブレイクアウトセッション機能を用いた個人間セッションを実施したことが挙げられる。また、プログラム全体を通して、今年度の特異な状況を外国の生徒と共有することで、困難な状況を共に乗り越えようとするレジリエンスの強化も期待した。

3. 検証

当日は FPT 高校によるベトナムにおけるコロナ禍での社会状況についてのプレゼンテーションとそれに対する本校生徒からの質疑応答、本校による日本におけるコロナ禍での社会状況についてのプレゼンテーションとそれに対する FPT 高校生徒からの質疑応答が行われ、その後は双方生徒混合で4人ほどのチームに分かれてのプレゼンテーション内容に関する情報共有や交流のための時間を持った。

プレゼンテーションの準備においては、Google スライドの共有機能を用いて、参加者全員が「学校」「病院」「飲食店」などのテーマに分かれてスライド作成を行った。生徒は散在する情報をいかに分かりやすく集約するかを意識して作成することができ、英語によるプレゼンテーション作成を行うことで、それらの情報が世界ではどのように報道され、受け止められているのかについても知ることとなったという点で、国際的な教養の場に触れることができた。また、双方にとって非母語である英語によるプレゼンテーションを実体験することで、情報の伝え方・伝わり方への意識が高まり、コミュニケーション能力の向上を増進する結果となった。さらに、海外研修が実施できない閉鎖的な雰囲気がある中で実施したことで、この状況下を共に乗り越えようという一種の関係性も芽生えたことにより、精神的なレジリエンスの増強にもつながったと考えられる。

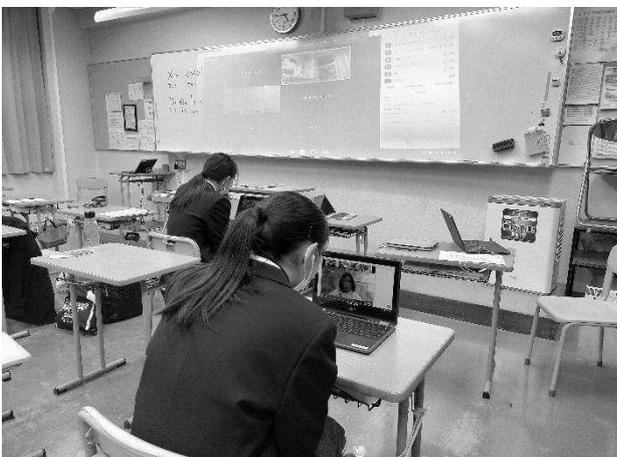
終了後のアンケート設問項目およびそれらに対する結果の平均値は以下のようになった。(4が肯定評価、1が否定評価の4段階評価)

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| ① 国際交流に対する意欲・・・3.50 | ② 英語学習に対する意欲・・・3.42 |
| ③ 英語以外の語学に対する意欲・・・3.25 | ④ 英語プレゼンテーションに対する意欲・・・3.17 |
| ⑤ アジア地域への関心・・・3.25 | |

とりわけ、国際交流および英語学習への意欲が高まり、グローバル化への意識が高まったことが伺える。自由回答欄では、「ベトナムの生徒のようなプレゼンテーションができるようにしたい」「もっと自分の伝えたいことを英語で伝えられるようになりたい」「英語力の格差を感じた」などといった現在の自らの課題、および今後に向けての前向きな回答が多くみられた。

当日の運営に際しては、双方での通信環境のトラブルもなく、また、オンライン授業等を経験しており、各種デジタルデバイス・ソフトウェアの操作にも戸惑いのない生徒にとっては非常にスムーズであったと感じられた。したがって、今後に向けての課題は、このようなオンラインプログラムを国内外問わず多数の相手と行うこと、また、定期的な交流機会を持ち、長期間のプログラムを通じた生徒の能力向上を念頭に内容を精査していくことが挙げられる。

本プログラムを通じて、オンライン形式の交流活動であっても、当初の目標であった発信力やグローバル視点で他者と関わる態度、困難を乗り越える強靭さといった、世界をリードする上で必要な技能および情緒の涵養が大いになされたと言える。したがって、今後も新しい様式が必要と考えられる状況においては、実地での研修に加えて、オンラインでのプログラムも積極的に広げていく必要があると考えられる。



Ⅳ 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と実施

(1) 高大接続クラス「芝浦サイエンスクラスⅢ (SSCⅢ)」の取組の改善 (高校3年生)

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

| Creative | | Studios | Communicative |
|--|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input checked="" type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input type="checkbox"/> Result of the Research | <input type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

「芝浦サイエンスクラスⅢ (SSCⅢ)」とは、芝浦工業大学へ進学希望の生徒であり、成績優秀な生徒を選出した高校3年次のクラスである。高校-大学連携の一環であり、在籍生徒は全員、芝浦工業大学の授業を週一回聴講し、大学の単位を取得する。芝浦工業大学への推薦入学以降は学生の模範となり、意欲的に学び研究する学生の育成を目的としている。2020年度のSSCⅢの在籍生徒数は6名であった。

2. 内容・方法

[今年度の計画]

- (1) 大学先取り授業・・・芝浦工業大学の授業を週一回聴講、大学の単位を取得できる。
- (2) 研究室見学・体験・・・SSCⅢ在籍生徒が全員、芝浦工業大学の研究室見学を行う。
- (3) カナダホームステイ
・・・SSCⅢ在籍生徒から希望者を募り、夏期カナダホームステイ (15日間程度) を実施。

[実施の有無・詳細]

(1) 大学先取り授業

各生徒が前期2講座、後期2講座ずつ聴講可能な授業一覧から希望の授業を選択した。

例年は対面授業であるが、今年度はオンライン授業であった。

今年度聴講した授業は以下の通りである。

- ・健康科学論 A・・・システム理工学部 前期 木曜2限 担当教員：門福強樹
- ・現代の日本経済・・・工学部 前期 木曜2限 担当教員：長原徹
- ・体育講義・・・デザイン工学部 前期 木曜3限 担当教員：門福強樹
- ・人間と自然環境・・・システム理工学部 前期 木曜3限 担当教員：洪江桂子
- ・経済学Ⅰ・・・システム理工学部 前期 木曜4限 担当教員：小山友介
- ・経済学・・・工学部 後期 木曜2限 担当教員：長原徹
- ・社会ニーズ分析・・・システム理工学部 後期 木曜2限 担当教員：武藤正義
- ・現代の日本経済・・・工学部 後期 木曜3限 担当教員：長原徹
- ・経営学・・・デザイン工学部 後期 木曜3限 担当教員：加藤恭子
- ・マーケティング論・・・システム理工学部 後期 木曜4限 担当教員：糸永順子

(2) 研究室見学・体験 ⇒ 本年度は実施できず

(3) カナダホームステイ ⇒ 本年度は実施できず

3. 検証

大学の授業を受けることで、高等学校の授業とは異なり社会的な側面を意識することが多かった。また、刺激を受けたことにより結果的に高等学校での学習意欲が向上した。例年は大学生と共にグループワークを行っていたが、今年度はオンライン授業の形式だったため、大学生とグループワークする機会は極端に減ってしまったため、共同作業やプレゼンテーションの機会は無かった。

(3) 工学系理系女子育成交流会の計画と実施（中学3年生、高校生）

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

| Creative | | Studios | Communicative |
|--|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input type="checkbox"/> Research Design | <input type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input type="checkbox"/> Information Reference | <input type="checkbox"/> Social Value | <input type="checkbox"/> Research Records | <input type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

本交流会を通して、女性が理系に進み、研究（仕事）を続けることについて、先輩方の姿を通じて理解を深めさせることができる。

2. 内容・方法

※本年度は参加生徒が各自デバイスを準備し、Zoomでのオンライン実施

- ・実施時期：2020年10月17日（土）13：45～15：30
- ・実施対象：中学3年生～高校3年生の女子（希望者）19名
（中学3年11名、高校1年4名、高校3年4名が参加）
※参加を希望する生徒は、申込書兼アンケートに質問事項を記載する。
- ・実施担当：芝浦工業大学入試部（企画広報課）、芝浦工業大学柏中高進路部による共同主催
- ・講演者：芝浦工業大学柏中学高等学校理系教員（女性）3名、芝浦工業大学在校生5名（今年度は全員が卒業生。大学生の講演者は大学より依頼）
- ・講演内容：
 - ① 理系女子教員（数学・理科）からの話 ※本年度初めての実施
「進路選択やリケジョとしての生き方について」
 - ② 芝浦工業大学概要説明と理工学分野の紹介（芝浦工業大学入試部より）
 - ③ 在学生からの授業・研究紹介
 - ・工学部電気工学科 ・工学部情報工学科 ・システム理工学部機械制御システム学科
 - ・システム理工学部生命科学科生命医工学コース
 - ・デザイン工学部デザイン工学科生産・プロダクトデザイン系
 - ④ ブレイクアウトルーム機能を使い、グループに分かれて質疑応答

3. 検証

〈申込書兼事前アンケートの内容から〉

中学3年生では進路選択についての質問が目立ち、自身の進路選択に生かしたいという意欲がうかがえた。高校生では理系を選択した上で今後の学習につなげようとする質問が多かった。こうした質問を事前に考えることで、自分が講演会で何を得ようとしているのかを明確にし、講演会に臨む姿勢を作ることができた。

〈講演会後のアンケートから〉

満足度5段階評価では5が63.2% (12/19) 4が36.8%(7/19)という結果が得られた。その他の項目では、

- ① 内容は充実していたか・・・そう思う100%
- ② 難易度は高かったか・・・どちらかというと思う20%、どちらかというと思わない50%、
そう思わない30%
- ③ 主体的に取り組めたか・・・そう思う60%、どちらかというと思う40%
- ④ 数理科学への関心が高まったか・・・そう思う90%、どちらかというと思う10%
- ⑤ 女性が理系に進み、研究（仕事）を続けることについて、先輩方の姿を通じて理解を深めるという目的が達成できたか・・・そう思う80%、どちらかというと思う20%

という結果であった。

自由記述では「進路を選択するのに有用な話を聞くことができた」「実際に大学生に話を聞いたので、大学を身近に感じることができた」「大学の話を詳しく聞く機会が今年度はなかったため、参加できてよかった」という感想があった。オンラインの方が聞きやすく質問もしやすかったという意見もあり、オンラインでの実施ではあったが、交流会という雰囲気をつくることができたものとする。

(4) 中高大連携 STEAM 教育プログラムの開発と実施、効果の検証

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

| Creative | | Studious | Communicative |
|--|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Driving Question | <input checked="" type="checkbox"/> Research Design | <input checked="" type="checkbox"/> Efforts for Improvement | <input type="checkbox"/> Cooperation with Team |
| <input type="checkbox"/> Information Reference | <input checked="" type="checkbox"/> Social Value | <input checked="" type="checkbox"/> Research Records | <input checked="" type="checkbox"/> Presentation Skills |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Result of the Research | <input checked="" type="checkbox"/> Passion for Research |

1. 仮説・目標

大学院生や大学教員と連携しながら、中等教育における効果的な STEAM 教育のカリキュラム開発を行う。

- (1) 文系、理系を問わず、すべての生徒に適用可能なものにする。
- (2) 幅広い知識を組み合わせることを必要とする IoT (Internet of Things) をテーマにシステムを構築する。
- (3) 高等教育へのモチベーション向上につながる内容、レベルに設定する。
 - ① 昨年度実施したワークショップ講座の効果を検証し、講座内容の改善を図る。
 - ② COVID-19 感染拡大状況が予測できないことから、ワークショップの完全なオンライン化を図り、持続可能な講座を目指す。

2. 内容・方法

(1) 前回の概要

- ・実施日時：2019年10月25日(金)、26日(土)、11月2日(土)、16日(土)、30日(土)
(各回3時間の講座、計15時間の集中講座)
- ・実施場所：本校 物理実験室 理科教室
- ・講師：芝浦工業大学 情報工学科 学部4年 太田 康貴(本校卒業生) (物理科教諭 須田 博貴)
- ・参加生徒(人数)：高校1年生9名

・カリキュラムとその特徴

| | 授業題目 | 作業内容 | 授業項目 |
|-----|------|----------------------------------|---------------------------------|
| 第一回 | 前半 | IoTデバイスの仕組みについて | IoT全体の流れ センサの使い方・ 回路の組み立て |
| | 後半 | 照度センサプロトタイプ制作 | |
| | 宿題 | 照度センサを活用してどのようなことができるかを考えてくる | |
| 第二回 | 前半 | プロトタイプ完成・活用法提案 | HTTP通信の仕組み・ サーバの仕組み |
| | 後半 | アイデアソン | |
| | 宿題 | アイデアをまとめ、必要なデバイスやプログラムのフローを考えてくる | |
| 第三回 | 前半 | 実現方法の検討・制作予定発表 | 確率統計を用いた データの捉え方 |
| | 後半 | 各自アイデアのプロトタイプ制作 | |
| | 宿題 | プロトタイプ制作を行い、必要に応じて太田に進捗報告を行う | |
| 第四回 | 前半 | 各自アイデアのプロトタイプ制作 | |
| | 後半 | 前回は引き続きプロトタイプ制作を続ける | |
| | 宿題 | 発表会に向けてスライド準備 | |
| 第五回 | 前半 | 最終調整 | |
| | 後半 | 発表会 | |
| | 宿題 | 発表会実施後アンケートへの回答 | |

※1 将来的に総合的な探究の時間に組み込むことを目標にコンパクトに構成(3時間×5日)

※2 中等教育を超えている内容は講座の中で学習

※3 Arduino と Raspberry Pi と様々な回路素子からなる教材セットを使用

(アイデア次第で独自性の高いプロトタイプを構築可能)

(2) 期待される効果と前回の検証、また浮かび上がった課題

① 期待される効果とその検証

< 1 > 身の回りの様々な課題を解決する手段として IoT を活用できる

→ 魅力的なアイデアの実現経験ができたかどうかのアンケート結果（1：未達成－4：達成）

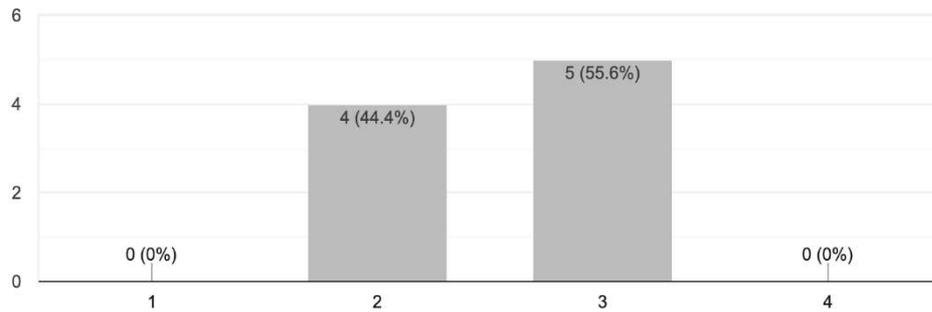
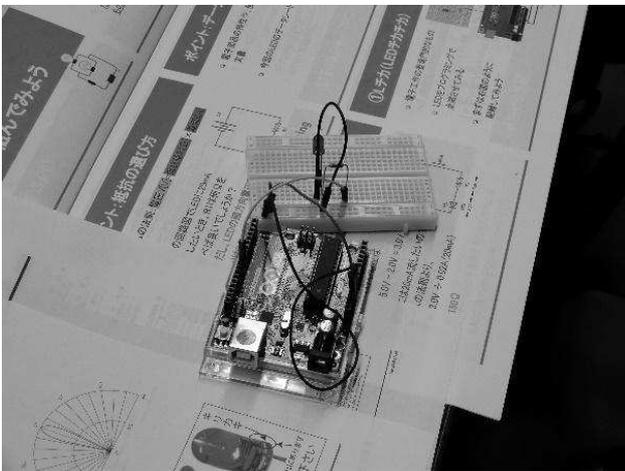


図 1 アイデアの実現達成度

平均値 2.56、中央値 3.00 で概ね高い評価を得た。（図 1）自由記述の中には、「自分の作りたいと思ったものが IoT を使うことで、より実用的に作り上げることができるとわかった」等の期待した回答もあった。



< 2 > 幅広い教科・科目で学んだ知識や技術を応用できる

→ 「ワークショップ内で小中高の単元知識を用いたか」という項目に対し、数学の正弦波や物理の加速度の概念をプログラムに組み込んで扱ったという回答を得た。

< 3 > 大学で専門教育を学ぶ上でのモチベーションを向上させることができる

→ 講座後に興味のある分野についての質問をした結果、「新たにやりたいこと（プログラム系）が増えた」等、より将来のイメージを具現化できたという回答を得た。

② 課題

本講座を通じて、期待された効果に対する有効性が確認されるとともに、今後の課題も見出された。

< 1 > 電子工作に不慣れな生徒と慣れている生徒への対応の難しさ

拡張性を高めるため様々なセンサを用意した結果、指導するのに時間がかかってしまった。プログラムの文法の知識が乏しいことで実際のコードに落とし込めない生徒が出てしまい、不慣れな生徒にとっては難易度の高い講座となってしまった。一方、前述の生徒のフォローに追われる局面が多く、慣れている生徒の発展的な質問に対するフォローに時間を割くことができないことがあった。

< 2 > 指導する側に要求されるスキルの高さ

本講座は IoT をテーマにした探究活動であるので、IoT の各要素となる技術・知識が必要である。情報科や技術科などの一部の教員を除いてそれらを備えていることは少なく、実験に協力した本校の教員も指導に不安を抱えながら参加していた。

(3) ワークショップのカリキュラム改善計画

まず COVID-19 感染拡大に対応するべく昨年度のカリキュラムをベースに講座のオンライン化を図り、それに伴って生じる課題を昨年度浮かび上がった課題と合わせて克服していく。

① 前回からの変更予定項目の一覧

| | 改善項目 | 前回 | 今回 |
|---|----------------|---------------------------|--|
| 1 | 講義形式 | 教室での授業形式による基礎知識の学習 | 基礎知識をセクションごとに分割し、e-learning コンテンツとして配信 |
| 2 | 実験器具 | 多種のセンサを用意し、自由に選ぶ | 複数のセンサを搭載したデバイスボードを配布 |
| 3 | 発表形式 | 一同に介してプロジェクトを用いて実施 | Zoom などのビデオ会議を用いて実施 |
| 4 | 質問対応 | 講師が教室内を巡回し、適宜サポート | Slack やメールを用いて定期的に質問対応 |
| 5 | 生徒同士のコミュニケーション | 隣同士・友人とアイデアや遭遇したエラーについて相談 | 定期的な Zoom ミーティングや Slack などのコミュニティを用意。自由に会話できる場所を設置 |

② 将来的な課題

- < 1 > レベル別コンテンツの展開
- < 2 > 教員への負担を減らす仕組み作り

③ 想定される技術的課題

- < 1 > 回路上のエラーなどのトラブルにオンラインで適切に対応できるかどうか
- < 2 > オンラインでの生徒同士の教えあいによる教育効果がいかほど高められるか
(前回の Google Classroom では反応が薄かった)
- < 3 > 教員の負担をどこまで、どのように減らすことができるのか

(4) 今年度の概要 (予定)

- ・実施日時：2021年3月中旬から4月上旬の5日間（各日3時間、計15時間の集中講座）
- ・実施場所：Zoom などのビデオ会議
- ・講師：芝浦工業大学大学院 理工学研究科 電気電子情報工学専攻 修士課程
実証的ソフトウェア工学研究室 太田 康貴（本校卒業生） （物理科教諭 須田 博貴）
- ・参加生徒（人数）：高校1、2年生15名予定

3. 検証

STEAM 教育に IoT を用いることで、受講した生徒に、幅広い分野の知識習得と、多彩なアイデアの実現を経験させることができた。またアンケートの結果から生徒たちの大学専門教育への興味も高まったといえる。情報系の学問に興味のある生徒にとって、課題研究のテーマ選択の一つになりうることを示す機会となり、非常に有用であったと考える。今年度のワークショップで既存のカリキュラムの完全なオンライン化を図る。来年度は、それによって浮かび上がる課題と並行してレベル別コンテンツの提示、教員への負担を減らす仕組み作りなどの課題に取り組みたい。

V 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善

(1) 研究授業と事後検討会の実施

1. 仮説・目標

今年度事業計画書の研究仮説Ⅱにおいて、「生徒が主体的に取り組む授業を増やし、全体的に授業の質の改善を図り（中略）、授業評価や、授業検討会などを取り入れて方法を共有することで、中高一貫の取り組みを構築できる。」と掲げている。この仮説に基づき、本校の研究開発の「《V》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善」について実施し、その検証を行う。

2. 内容・方法

昨年度は2月下旬のSSH成果発表会で実施していた公開型の研究授業について、今年度はコロナ禍の影響により公開が難しくなった。そこで次のようなスケジュールで、実施期間に幅を持たせた研究授業を実施した。

職員会議による取り組み主旨説明：2020年11月17日(火)

参加者応募期間：2020年11月17日(火)～11月30日(月)

授業実施期間：2020年12月14日(月)～12月19日(土) ※「校内研究授業ウィーク」として実施

授業検討会：2020年12月22日(火) PM 4:00～

研究授業に向け、「ポスト・コロナにおけるICT×探究」を全体のテーマとして掲げ、各々の教員の取り組みを校内で広めた。また、その取り組みの共有を深めるため、翌週の会議時間帯にはポスターセッション形式による授業検討会を全教員で実施し、教科を横断して取り組みの事例が共有できた。

3. 検証

- ① 研究授業を行う先生は、予め共通フォーマットの学習指導案を作成した。授業の展開や教材観・単元観などを示すだけでなく、その授業のねらいや検討会における論点を事前に整理しておくことで、ポスターセッションにおいても方向性を持った授業検討が実施できた。
- ② 研究授業参加者に向けては、その場で記入できるような感想・コメント記入用のフォームを作成した。これを通じて見学の感想・コメントなどが授業者へ容易にフィードバックできるような仕組みが整い、その運用ができています。
- ③ 今年度は5教科だけでなく、情報科や芸術科目を含めて全12名の先生方が研究授業を行い、他のテーマも含めて14名の先生方が検討会でポスター発表を実施した。また、この研究授業ウィークは、研究授業以外の授業も相互見学できるようにキャンペーンを行い、講師の先生方も含めた多くの先生方が授業見学に参加できた。なお、実際に行われた研究授業単元及び発表テーマの一覧は次ページの表の通りである。

| 担当科目 | 教諭 | 研究授業単元・発表テーマ |
|-----------|--------|--|
| 理科(理科A生物) | 石井 葉子 | ゲノム編集についてのディベート |
| 生物基礎 | 恵日 格也 | 樹葉の分類を通して考える、生物の多様性・環境への適応的意義 |
| 美術 | 江森 清 | 美術的課題研究の展開 (SSH・美術部の1生徒から) |
| 社会科 | 神永 卓弥 | 自由民権運動(1) |
| 数学 | 古宇田 大介 | 感染症の数学 ClassPad.netを用いて |
| 数学 | 芝辻 正 | 比例とみなす関係 |
| 社会科 | 田巻 慶 | ボードゲーム「Time Line」による世界史学習の導入／産業の発達と元禄文化 |
| 英語 | 辻村 隆文 | Creating a talk for a specific audience & Planning |
| 国語(古文) | 七井 亜聡 | 俳句の添削・点入れ |
| 英語 | 濱口 真那 | Japanese Englishを通して気付く英語の面白さ |
| 情報 | 増本 正三 | 選択のアルゴリズムに関するプログラミング実習 |
| 数学(代数) | 矢野 雄大 | サイコロを用いた確率(独立な試行) |
| 理科(化学) | 綿村 浩人 | 物質量と化学反応式 |
| 理科(化学) | 宝田敏博 | 本校SSHの取り組みについて |

- ④ 以下、研究授業の授業検討会終了後に実施したアンケートの分析を行った。回答数は n=50 である。
- 質問1 この取り組みは、通常授業の改善として有効であった。
- 質問2 この取り組みは、授業における ICT の活用の活性化として有効であった。
- 質問3 この取り組みは、探究指導力の研究として有効であった。

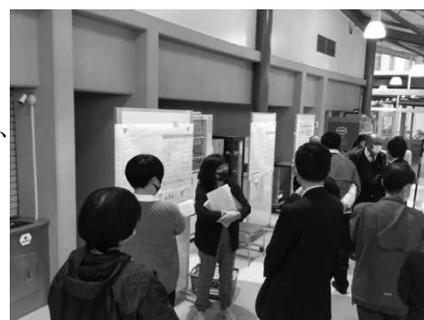
| | 質問1 | | 質問2 | | 質問3 | |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| | 度数 | 相対度数 | 度数 | 相対度数 | 度数 | 相対度数 |
| 4.とても思う | 28 | 0.56 | 24 | 0.48 | 22 | 0.44 |
| 3.思う | 22 | 0.44 | 25 | 0.50 | 25 | 0.50 |
| 2.そう思わない | 0 | 0.00 | 1 | 0.02 | 2 | 0.04 |
| 1.全く思わない | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 1 | 0.02 |
| 平均 | 3.56 | — | 3.46 | — | 3.36 | — |

いずれの質問項目においても、回答者のほぼ全員が肯定的評価を回答している。アンケート回答者にとっては、有効な取り組みであったと言えるだろう。アンケート回収率が十分でなく、全校教員の取り組みにできていないことが課題として明らかになった。今後は回収率の高いアンケート実施法を考えつつ、非常勤講師も含め、より多くの先生が関わりやすい仕組みの構築が重要である。

自由記述欄のコメントとして、抜粋した内容は以下の通り（一部要約）。

- ・研究授業ウィークとすることで、一回限りの特別講義ではなく、通常カリキュラムの中でどのように探究や ICT を導入できるかを模索できた。
- ・授業の工夫が、非日常ではなく、日常ごとである意識づけとして、非常に有用だったと思う。
- ・年度当初に授業研究に関する方針を出す年間の計画に組み込むのがよい
- ・事前・事後に教科会の設定をしてはどうか。セッションの時間がもう少し欲しかった。
- ・ポスターセッション形式の授業検討が話しやすくとても良かった（同様のコメント多数あり）
- ・他教科の見学を気軽に行うことができた
- ・教科をクロスするようなテーマを取り組むと面白いのではないか

以上の通り、概ね好意的であり、建設的な意見が多く寄せられた。次年度は年間行事として、研究授業ウィークの設定を行いたい。また、この取り組みをどのように外部発信することが可能であるか検討を要する。なお、仮説に掲げた中高一貫の取り組みの構築については、本報告書に成果の一部として記すことができた。これらについても、今後可能なものから外部への発信を行っていく。



○ 実施の効果とその評価

[1] 探究プログラム（Web コンテスト、「GS・SS」）の生徒に与える効果とその評価

Web コンテストに取り組んだ中学2、3年生と「GS・SS」に取り組んだ高校1、2年生を対象に年間3回「Project Rubric」を用いて生徒の変容を評価した。（前述の●I（2）、（3）を参照）高校1、2年生では全10項目で右肩上がりの結果が出ていることから、本校の「テーマ設定」から「中間発表会」、「（年度末）生徒研究発表会」までの指導、支援のシステムが一定の成果を上げていると考えてよいだろう。また、高校2年生は1年次からの継続履修の生徒がほとんどなので、初回からすべての項目で高評価であった。その一方、中学2、3年生についてはGS・SSに比べるとあきらかにその成果の幅は小さい。Web コンテストのプログラムやRubricの再検討が必要だと考える。

[2] SSH 事業全体の効果とその評価

卒業時に生徒及びその保護者にアンケートをとることで、本校のSSH事業全体の評価を検証した。

1. 生徒アンケート（卒業時）（アンケート総数205名 回収率72%）

- ① 本校のSSH事業（GS/SS 課題研究・各種特別講座、講演会、校外研修など）は充実していたと思いますか。
- ② 本校のグローバル教育は充実していましたか。 ③ 本校の理数教育は充実していましたか。
- ④ （中学からの入学生のみ）中高一貫校として、6ヵ年一貫カリキュラムの良さ（先取り授業・Web コンテスト等）が活かされていたと思いますか。
- ⑤ 高校1、2年次に取り組んだWeb コンテストは、進路意識や探究心を向上させることにつながりましたか。
- ⑥ 高校1、2年次にGSまたはSSの授業に参加したことがありますか。
- ⑦ GS、SSの授業を通して科学（自然科学・人文/社会科学）への興味関心を広げることができましたか。
- ⑧ GS、SSの授業は、自身の探究心や進路意識を向上させることにつながりましたか。

| | ①SSH 事業 | ②グローバル教育 | ③理数教育 | ④中高一貫カリキュラム | ⑤Web コンテスト | ⑥GS/SS クラスへの参加 | ⑦科学への興味関心 | ⑧探究心と進路意識 |
|------------|---------|----------|-------|-------------|------------|----------------|-----------|-----------|
| とてもそう思う | 29.8% | 14.6% | 17.6% | 22.6% | 18.5% | (ある) 43.9% | 34.4% | 31.1% |
| ややそう思う | 47.3% | 47.3% | 53.7% | 47.4% | 42.9% | (ない) 56.1% | 52.2% | 57.8% |
| あまりそう思わない | 18.5% | 32.7% | 24.4% | 25.6% | 28.8% | | 12.2% | 6.7% |
| まったくそう思わない | 4.4% | 5.4% | 4.4% | 4.5% | 9.8% | | 1.1% | 4.4% |

①が相対的に高評価である一方、本校が力を入れている②・③がやや低めの評価になっている。SSH校としての認知度が高まっても、具体的な取り組みの部分でまだ効果を実感していない生徒が多いということになる。いずれにしても、教科の探究化の推進と、カリキュラムの改善が課題である。④については高評価と低評価の間で二極化の傾向が見られる。中学段階で学習に躓いた生徒が学習の意欲を高められるよう、

通常授業だけでなく総合的な探究の時間の取り組みを見直し、生徒の知的好奇心を刺激するカリキュラムを構築する必要がある。

⑤について、20年前の中学開設以来、総合的な学習の時間の柱として中2～高2まで取り組ませているWebコンテストの評価が低迷していることも、先のカリキュラムの見直しの必要性を裏付けている。単なるWebサイトの見せ方の工夫や場当たりの調べ学習にとどまっている現状を踏まえ、情報の授業や総合的な探究の時間との連携も求められる。

⑥、⑦、⑧の評価を踏まえると、総合的な探究の時間のみならず、自ら進んで探究活動に取り組んだ生徒たちは概ね取り組み内容に満足しているようである。SSH指定前にはGS/SSの受講者は学年の25%程度にとどまっていたことを踏まえると、約1.5倍もの生徒が進んで探究に従事したことになる。とはいえ、⑦、⑧も全体の10%強は否定的評価を下していることから、課題研究カリキュラムのさらなる改善が望まれる。2月4日段階で総合型選抜（旧AO入試）、学校推薦型選抜（公募推薦）で進学先を決めている生徒には東北大学農学部1名、筑波大学看護学部1名、千葉大学教育学部2名、慶応大学法学部1名がいるが、全員課題研究やSSH校外研修への参加経験がある。SSH事業は大学進学においても寄与していると考えられることができる。

2. 保護者アンケート（卒業時）（アンケート総数 213名 回収率 75%）

- ① 本校では、建学の精神「創造性の開発と個性の発揮」に基づいた教育が行われていたと思いますか。
- ② 芝浦工業大学の併設校としての利点が感じられるような取り組みがなされていたと思いますか。
- ③ 本校のSSH事業（課題探究授業・海外交流事業・各種特別講座や講演会など）は充実していたと思いますか。
- ④ 本校のSSH事業（課題探究授業・海外交流事業・各種特別講座や講演会など）にお子様は主体的に参加していましたか。
- ⑤ 本校のSSH事業について広報活動（ホームページ・学校広報誌など）を通じて知る機会がありましたか。
- ⑥ 本校のSSH事業がお子様の成長につながったと思いますか。

| | ①建学の精神 | ②高大連携 | ③SSH事業の充実 | ④SSH事業への参加 | ⑤SSH事業の広報 | ⑥SSH事業と子供の成長 |
|------------|--------|-------|-----------|------------|-----------|--------------|
| とてもそう思う | 14.6% | 16.4% | 21.6% | 15.5% | 12.2% | 16.4% |
| ややそう思う | 56.8% | 47.9% | 54.5% | 31.0% | 56.8% | 40.4% |
| あまりそう思わない | 18.3% | 24.4% | 15.0% | 35.2% | 23.0% | 26.3% |
| まったくそう思わない | 2.3% | 6.6% | 1.9% | 15.5% | 0.9% | 8.0% |
| わからない | 8.0% | 4.7% | 7.0% | 2.8% | 7.0% | 8.9% |

どの項目も決して高い評価ではないのは、（一番高い③でも肯定的評価76%程度にとどまっている）⑤の項目が低い評価であることに起因すると考えている。本校のSSH事業の取り組みが保護者に伝わっていないため、④、⑤の結果のように、保護者からみて自分の子供の成長とSSH事業とのつながりが見出されていないのではないかと考えている。

来年度の課題として「建学の精神とSSH事業の紐付け」と「芝浦工業大学に加えて、千葉大学・筑波大学との課題研究指導を中心とした連携」、「SSH事業に関するホームページの充実、学校説明会でのアピール」が挙げられる。

3. 教職員アンケート（アンケート総数 78 名 回収率 87%）

- ① 文部科学省の掲げる SSH 事業の趣旨について賛同できますか。
- ② 本校では SSH 事業を推進するにあたって、「Creative（独創的で）」「Studious（粘り強く）」「Communicative（発信力のある）」生徒を育成することを目標として掲げています。これらの目標や考えについて賛同できますか。
- ③ SSH 事業は、本校の建学の精神「創造性の開発と個性の発揮」に見合った生徒を育てることに寄与すると思いますか。
- ④ SSH 校として実施している各種プログラム（GS/SS の探究授業、生徒探究発表会、研究授業、その他関連事業）について、どの程度関わったことがありますか。次のなかから選んでください。
 - 1. 参加（指導または引率または運営の準備）したことがある。
 - 2. 参加（活動の様子を見学）したことがある。
 - 3. 参加したことはないが、内容は知っている。
 - 4. 関わったことがなく、内容も知らない。
- ⑤ SSH 事業は、通常授業におけるアクティブラーニングなどの教育方法の開発など、教員の授業改善に役立つと思いますか
- ⑥ SSH 事業により生徒が主体的に課題研究を進めることは、生徒にとって必要な活動であると思いますか。
- ⑦ SSH 事業に今後関わってみたい関わり続けたいと思いますか。

| | ①SSH 事業の趣旨 | ②学校目標 | ③建学の精神 | ④各種プログラムへの関わり | ⑤授業改善 | ⑥生徒の探究活動 | ⑦SSH 事業への今後の関わり |
|------------|------------|-------|--------|---------------|-------|----------|-----------------|
| とてもそう思う | 74.0% | 71.4% | 74.0% | 37.7% | 45.5% | 77.9% | 36.4% |
| ややそう思う | 24.7% | 26.0% | 24.7% | 26.0% | 48.1% | 20.8% | 36.4% |
| あまりそう思わない | 1.3% | 2.6% | 1.3% | 28.6% | 5.2% | 1.3% | 24.7% |
| まったくそう思わない | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 7.8% | 1.3% | 0.0% | 2.6% |

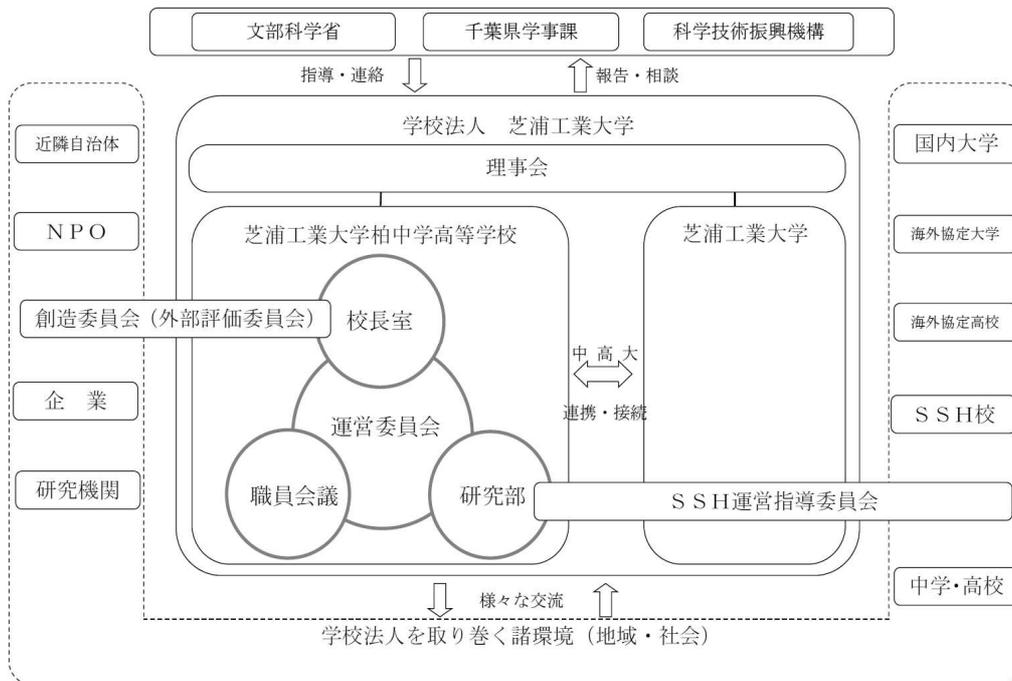
第 I 期の指定終了から 9 年の時を経て再指定されたにもかかわらず、SSH 事業の趣旨やその生徒に与える影響について高い評価を得ているのは第 I 期で培ったプログラムを継続実施してきたからであろうと考えられる。一方、④、⑦の結果を受けて、いかに SSH のプログラムに対して全校体制で取り組んでいけるかが今後の課題といえる。研究部のメンバーを中心に職員会議や教員研修などの全体の場で積極的に取り組みの共有を図っていきたい。

○ 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 組織的取組における工夫とその成果について

- A. 校長が主催する校長室（管理職+事務長）が発信し、校務分掌の一つである研究部がSSHの運営にあっている。この研究部が、活動の方針、実施要領、進捗状況を運営委員会での審議を経て、職員会議で報告をし、教職員全体への理解を促している。令和2年度は、毎回の職員会議に、探究型授業のミニ研修や校内における研究授業・事後検討会の案内などを行った。
- B. 研究部の部員は理科や数学科の教員が中心となっているが、全校体制であるので地歴公民科、国語科の教員を含めており、また次年度は一旦空席となった英語科の研究部員を加える予定である。
- C. SSHの運営にあっている研究部の教員は、引き続き週あたりの持ち期間を、2時間程度軽減しており、教科指導やクラス経営、学校行事等になるべく影響がでないように、仕事量を調整している。
- D. 令和2年度は、コロナ禍により、外部の方をお招きする公開研究会などが実施できなくなったため、校内において積極的に研究授業とその後検討会を実施した。国語、数学、理科、社会（地歴・公民）、英語、情報、芸術の7教科から14名の担当者が授業を公開し、事後の検討会でICTの実践や能動的授業について、全体で意見交換を行った。これにより、さらに多くの教科が探究型授業への研究を進めることになり、SSH推進の意識を全校的に広げることに繋がってきている。

(2) 研究開発組織の概要



(3) 運営指導委員会

大学、中学・高等学校、公的研究機関等の有識者で構成する。

| | | |
|-----|-------|---------------------------|
| 委員長 | 高橋 哲夫 | 東京都北区環境大学 名誉学長 |
| 委員 | 鍵 裕之 | 東京大学大学院理学系研究科 教授 |
| 委員 | 後藤 顕一 | 東洋大学食環境科学部食環境科学科 教授 |
| 委員 | 岡本 尚也 | 一般社団法人 Glocal Academy 理事長 |
| 委員 | 佐藤 正行 | 二松學舎大学附属柏中学校・高等学校 特別顧問 |
| 委員 | 新井 剛 | 芝浦工業大学工学部 教授 |
| 委員 | 牧下 英世 | 芝浦工業大学工学部 教授 |
| 委員 | 奥田 宏志 | 芝浦工業大学システム理工学部 准教授 |

○ 成果の発信・普及

本校では SSH プログラムの教育実践・研究成果の発信・普及を以下ように行っている。

- ① 本校 Web ページによる情報発信
 - ・ 各種特別講座や探究授業内容、生徒の探究テーマおよび内容の簡単な紹介
 - ・ 各年度研究開発実施報告書の公開
 - ・ 開発教材の公開（Project Rubric、テーマ探しの手引き）
- ② 各種生徒研究発表会
 - ・ 中間発表会および年度末 SSH 生徒研究発表会での探究活動成果報告
 - ・ 外部研究発表会への積極的な参加
- ③ 研究授業公開・授業検討会
 - ・ 探究活動を主眼においた研究授業の実施およびその公開
- ④ 校内広報誌における積極的な寄稿
 - ・ 各種イベントに関する実施報告や SSH 体制に関する説明

本年度は昨年度以上に SSH プログラム成果の発信・普及に意識を置いて行ってきた。まずは学校全体での SSH プログラムへの意識のベースアップを意図として、各種イベント毎に Web ページへの掲載、広報誌への寄稿を行うことで、校内生徒および保護者への理解を高め、コロナウイルス感染拡大のため外部公開が叶わなかった研究授業・授業検討会の代替で行った「授業公開ウィーク」や SSH 生徒研究発表会については、校内教員の原則全員参加を促すことで、校内教員全体の参加意識を高め、全校体制での雰囲気醸成につながった。また、今年度はコロナ禍の影響もあったことで、インターネットを活用した情報発信を積極的に行い、高頻度での Web ページ更新や年度末 SSH 生徒研究発表会のオンライン開催を通じて教育関係者を含む外部向けの情報発信が活発になった。さらに本年度の新たな取り組みとして、SSH プログラムでの開発教材の Web ページ上での公開を始めた。このことにより、他 SSH 校ならびに近隣校等の教育実践の一助となることを期待している。

来年度に向けての課題としては、本年度模索段階であったコロナ状況下での情報発信のシステム化を行うことで、より頻繁な情報発信体制を構築すること、そして新たに開始した開発教材の公開を進めること（特に、本年度デジタル教材化した探究活動プログラムなど）が挙げられる。そして、校内外の探究活動を中心とした教育実践の強化に寄与したいと考えている。

○ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

3年次の研究開発実施の結果生じた課題、または「Project Rubric」・各種アンケートで浮き彫りになった課題に焦点を当て、4年次での改善を意識して列挙する。

《Ⅰ》 高校1、2年次の探究授業「GSⅠ、SSⅠ、GSⅡ、SSⅡ」（学校設定科目）を軸とする中高一貫探究プログラムのカリキュラム開発と改善

(2) 中高生の Web コンテストでのグループ探究プログラムの改善（中学2～高校2年生）

→ Web コンテストの指導支援システムの改善と Web コン用の Rubric 作成の検討を行う。

→ 情報の授業の探究化と総合的な探究の時間のカリキュラム改善を図る。

(3) 探究力育成のための学校設定科目「GS・SS」プログラムの改善（高校1、2年生）

→ 取り組みの部分的なオンライン化を図り、より多くの希望者に対応可能なプログラムを目指す。

→ より多くの教職員にかかわってもらい、指導のノウハウを共有する。

→ 「英作文演習（アカデミックライティング）」はカリキュラムの改善を検討する。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（中学生、高校生）

→ 芝浦工業大学に加えて、千葉大学・筑波大学とも連携を図りながら、生徒たちのより深い探究活動に誘う。

(5) 探究に必要な技能習得につながる授業プログラムの開発と改善（中学生、高校生）

→ 職員会議で CSC ルーブリックを共有した上で、多くの授業の探究化とカリキュラム改善を図る。

(6) 現代社会の授業でのディベートの実施（高校1年生）

→ 年度内での生徒の変容も検証できるように、その方法を検討していく。

(8) コミュニケーション講座の実施（高校1年生）

→ 新型コロナウイルス感染拡大の状況を勘案しながら実施を検討する。

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究

→ 各 SSH 事業と CSC の諸能力の明確な紐づけとその共有を行う。

→ 運用面を改善し、「Project Rubric」の評価規準の理解の共有を広めることで、その有効性の向上を図る。

《Ⅲ》 ベトナム FPT 大学・高校との共同研究を軸とした国際性豊かに活躍できる将来の研究者・技術者の育成

→ 新型コロナウイルス感染拡大の状況を勘案しながら実施を検討し、状況に応じてプログラムの変更を検討する。

《Ⅳ》 芝浦工業大学との高大連携・接続プログラム開発と改善

(1) 高大接続クラス「芝浦サイエンスクラスⅢ（SSCⅢ）」の取組の改善（高校3年生）

(2) 高大連携探究プログラム（Global Problem Based Learning）の改善（高校生）

→ 新型コロナウイルス感染拡大の状況を勘案しながら実施を検討し、必要に応じて大学と連携しながらプログラムの変更も検討する。

(4) 中高大連携 STEAM 教育プログラムの開発と実施、効果の検証

→ 既存のカリキュラムの完全なオンライン化を図る。

→ レベル別コンテンツの提示、教員への負担を減らす仕組み作りを検討する。

《Ⅴ》 探究力育成を主眼とする教員研修プログラムの開発と改善

(1) 研究授業と事後検討会の実施

→ より多くの教職員の参加を促し、様々な実践を共有する。新型コロナウイルス感染が縮小していれば外部公開も考慮する。

(2) 実験指導研修会の実施

→ 新型コロナウイルス感染拡大の状況を勘案しながら実施を検討する。

《 I 》～《 V 》に該当しない課題と今後の方向性

→ SSH 事業に関するホームページの充実、学校説明会でのアピールを強化する。

④ 関係資料

○ 運営指導委員会の記録（第 1 回、第 2 回）

- ・日時：2020 年 10 月 1 日、2021 年 2 月 13 日
- ・場所：芝浦工業大学柏中学高等学校 グリーンホール
- ・運営指導委員（敬称略）

| | |
|-------|---------------------------|
| 高橋 哲夫 | 元北区教育長 |
| 鍵 裕之 | 東京大学大学院理学系研究科 教授 |
| 後藤 賢一 | 東洋大学食環境学部 教授 |
| 佐藤 正行 | 学校法人二松学舎 中高教育改革担当顧問 |
| 岡本 尚也 | 一般社団法人 Glocal Academy 理事長 |
| 新井 剛 | 芝浦工業大学工学部 教授 |
| 牧下 英世 | 芝浦工業大学工学部 教授 |
| 奥田 宏志 | 芝浦工業大学システム理工学部 准教授 |
- ・管理機関担当者 友野範久（芝浦工業大学就職・キャリア支援部部長）
- ・本校参加者

| | |
|---------------|-----------------|
| 野村 春路（校長） | 佐藤 文博（教頭） |
| 松原 誠司（教頭） | 三輪 剛史（教頭補佐） |
| 中村 圭（教頭補佐） | 平林 浩史（教頭補佐） |
| 田丸 敦史（事務長） | 宝田 敏博（研究部長 化学科） |
| 古宇田 大介（数学科主任） | 須田 博貴（理科主任 物理科） |
| 市川 昌史（国語） | 竹澤 明美（理科実験助手） |
| 中島 毅（事務） | 宮口 友里（SSH 事務） |
- ・議事内容

| | |
|------------------|---------------|
| (1) 開会挨拶（野村） | (2) 委員紹介 |
| (3) 取り組み概要説明（宝田） | (4) 生徒探究発表会見学 |
| (5) 取り組みへの講評 | |

《第 1 回講評》 ◆運営指導委員 ◇本校教員

- 中間発表会について
- ◆ Zoom の発表形式は良かったが、意思疎通が難しいので対面に勝る物はない。リモートをリアルに近い物にするため、複数の手段でコミュニケーションをとることが必要である。
- ◆ この状況下で画期的な手段の中間発表会であり評価できる。生徒の研究努力も伝わるが、もう少し謙虚な姿勢で発表することが必要ではないか。Zoom のため心の声・つぶやきが聞こえてしまったのが残念である。研究に対する根拠・論拠が不確立である。
- ◆ 緊急事態宣言休校のあと短時間で良くまとめ上げたと感じた。年度途中の中間発表としては十分であるが、生徒の質疑応答力が不十分である。自己の研究を過信するのは危険である。研究には謙虚な姿勢が必要なので担当教員が指導すべきである。

- ◆ OB・OG 卒業生を招いてコメントをもらうのは良い試みである。音声が届きにくいなどトラブルはあったが高校生なりに良くできていた。新指導要領理科において探究する方法ではなく、資質がどれだけ備わっているかと言う視点も大事である。好奇心旺盛なのは大事だが、多角的にロジカルに順序を持って論拠立てする力が必要である。
- ◆ 研究の序盤で引用文献を載せて考えることが大事である。複数の引用文献を読んで多角的に比較検討すると良い。特に人文系の研究においては言葉の定義づけや意味づけが曖昧である。生徒同士で相互チェックしてみるのも一つの方法である。
- ◆ 仮説について言及されないまま研究発表が進んでいたのが気になった。言葉の定義が聞き手にはわからないままのものもある。発表の手順を一つずつ組み立て、発表のプロトコル手段を丁寧に指導するべきである。最後の「ご静聴ありがとうございました」より参考文献をきちんと載せることが大事である。
- ◆ Zoom での発表形式は良いがカメラと音声がかまうと更に良い物になる。音の効果をきちんとするとズームスキルアップにつながる。題名をもっと明確に、タイトルを聞いてどのような研究をしているのか分かるようにするべきである。
- ◆ 発表の際、原稿を読んでいるだけの生徒がいたが自分の物にして話す方が良い。
- ◆ あらかじめ想定質問を考えておくことで慌てることなく客観的に自分の研究を見る事ができより深い物になっていく。
 - ルーブリック評価
 - ◆ 学年ごとに評価すべき点が異なるため「全体の探究」「理数 GS」「科学部」でコアな部分とエクストラな部分で分けて設定すると良い。中高一貫校なので中1から高3の6段階に分け、学年の発達段階に合わせてると良い。
 - 教員対象指導研究会
 - ◆ オンラインで校外的にどのように実施していくのか、より具体的に検討するべきである。
 - 全体を通して
 - ◆ 学校の教育目標は大きな概念として捉え（大項目）、中概念（中項目）を作り、小概念（小項目）へつないで行くが良い。学校の教育軸を踏まえた上で段階的に細やかな評価を築いて行くことがポイントである。
 - ◆ エイプリー（研究倫理を扱う団体）が無料で教材を公開しているので参考にすると良い。
 - ◆ メディアの使い方が今ひとつなので、リモート媒体をよりうまく使う力を養うことが必要である。生徒の頭は柔らかいので教員が少し手を入れると更に良い物になる。
 - ◇ 評価は誰のためのものか、生徒にどう還元するかという評価方法を導くことが必要である。大きな課題であるが次につながる評価にしていきたい。
 - ◇ 今回の発表で卒業生から上級生、上級生から下級生が学ぶ事が出来た。次回の発表会に向けて更に改善していきたい。

《第2回講評》 ◆運営指導委員 ◇本校教員

- 年度末発表会について
- ◆ コロナ禍であるが、コロナを理由にせずオンラインを積極的に活用し、運営進行も大変前向きに取り組んでいた。Zoom はスムーズに運営され、中間発表時の課題でもあったカメラと音声の一体化を図りスキルアップした。
- ◆ Zoom でのポスター発表であったが、ポスターは情報量が多く限界があるため、発表用のスライドを別に作りパワーポイントでの発表の方が説明しやすいのではないかと。
- ◆ この3年間で学校のさまが変化していることに驚いた。校内に生徒はあまりいないのだが、発表を見ると教員・生徒・卒業生・保護者が参加していることが分かりオンラインの力が最大限に発揮されていた。
- ◆ OB を含め組織的に動いており、文系・理系ともに水準を上げていこうという取り組みができていた。ルームごとの運営もきちんと整備されており、日本でもトップレベルの SSH になってきている。更なる

今後に期待したい。

- ◆ 対面とオンラインを組み合わせ、それを聴くという運営を芝浦柏が中心となり他校へ発信していくような取り組みを新たに行うと良い。オンラインの良さの継承及び確立を外部へ発信していくと良い。
- ◆ 発表の環境整備が進んできており、全国の会場校にしても良いと感じた。
- ◆ ルームを17に分け運営するのはかなり大変であろうと実感したが、卒業生TAは芝浦柏SSHの良いところである。芝浦工大にはさまざまな学部学科があるので、エンジニアリング系も発掘し理学系に偏らないようにすると良い。
- ◆ 人文社会系の課題研究指導については全国SSH校で苦戦している。言葉の定義・意味付けは大切であるが、SDGsを掲げると漠然とした研究になり、具体化されずに終わりがちであるが芝浦柏はよく取り組んでいる。
- ◆ 文系の指導はSDGsから始めると大きすぎてリアリティに欠ける。興味関心が大切であり自身が発したものがあとからSDGsにつながる。
- ◆ エンジニアリングとして高大接続というSSHの考え方は大事である。中高大院の一貫したつながりを明確にしていくことが大事である。芝浦工大への短期留学を試みる等、付属を有効活用して欲しい。SGUもあるので協力します。

〈運営指導委員からの質疑への応答〉

- ① 研究内容を深めることについて
 - ◇ データを出して終わっているところもあるが、取組む事が大切であり、データの分析・考察・文献講読を伸ばす指導を進めていきたい。
- ② 発表方法の改善について
 - ◇ ポスターだけでなくパワーポイントやスライドの併用を進めたい。今年度は研究時間・期間が短く内容が深まらないものもあったが、初期のテーマ設定をZoomで行い多数の教員が共有し指導できた。
 - ◇ 研究を深めるためには生徒自身の興味関心に基づいたものであることが大切である。卒業生コミュニティは今年度初の試みであったが、一人ひとりの個性・力は非常に大きい。芝浦柏の宝として継続していきたい。
- ③ 大学との関わりについて
 - ◇ 研究室訪問を含め、課題研究も芝浦工大大学院生に指導してもらうことにより、高大の連携を図りたい。
- ④ テーマ設定について
 - ◇ 理学系に偏らず、さらに工学系・社会系・人文系を発掘するよう最初の仕掛けを大切にしていきたい。
- ⑤ ルーブリック評価について
 - ◇ 今年度は若手教員の関わりが増え様々な取り組みが進んでいるが、評価の分析までには至っていない。PDCAをまわすためにも今後更に評価法を構築していきたい。
- ⑥ 理学研究の偏りについて
 - ◇ 担当者に理学部出身が多いため、卒業生の力を借りたい。芝浦工大の工学系の生徒につなげアドバイスをもらう仕組みを作り、教員が支援できると良い。
- ⑦ 発表指導について
 - ◇ 参加生徒数・テーマ数が増加している中、ポスターやスライドの指導・考察の甘さを補う助言を的確にしていくシステムを考慮していきたい。
- ⑧ 人文社会系の研究について
 - ◇ SDGsを先に設定するのは中高にはそぐわないため、研究の結果を後からSDGsに絡める方が良い。人文社会系はフレームワークやタームを確認するのに時間がかかるため、初めは学説史の整理などが必要である。

芝浦工業大学柏高等学校 教育課程表 (平成29年度以降入学生用)

| 教科 | 科目 | 標準単位数 | 第1学年 | 第2学年 | | 第3学年 | | 備考 | | |
|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|--|--|
| | | | | 文系 | 理系 | 文系 | 理系 | | | |
| 国語 | 国語総合 | 4 | 5 | | | | | 演習:(文理共通)④第3学年の難関国語は現代文・古典 | | |
| | 国語表現 | 3 | | | | | | | | |
| | 現代文A | 2 | | | 2 | | | | | |
| | 現代文B | 4 | | 2 | | 3 | | | | |
| | 古典A | 2 | | | 2 | | | | | |
| | 古典B | 4 | | 2 | | 3 | | | | |
| | 演習 | 2 | | 2 | | | | | | |
| | 演習(難関国語) | 4 | | | | ④ | ④ | | | |
| | 演習(現代文記述) | 2 | | | | | ② | | | |
| | 演習(現代文センター) | 2 | | | | | ② | | | |
| 地理歴史 | 世界史A | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 世界史B | 4 | | 3 | | (5) | | | | |
| | 日本史A | 2 | | | | | | | | |
| | 日本史B | 4 | | (3) | | (5) | | | | |
| | 地理A | 2 | | | 2 | | | | | |
| | 地理B | 4 | | (3) | | | 5+2 | | | |
| | 演習(地理センター) | 2 | | | | | ② | | | |
| | 演習(世界史、日本史、地理) | 3 | | | | | (2) | | | |
| | 公民 | 現代社会 | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 倫理 | 2 | | | | | | | |
| 政治・経済 | | 2 | | | | | | | | |
| 演習(倫理・政経) | | 3 | | | | (2) | ② | | | |
| 数学 | 数学I | 3 | 3 | | | | | 数学Ⅲと数学演習は同時選択 | | |
| | 数学Ⅱ | 4 | | 5 | 4 | | | | | |
| | 数学Ⅲ | 5 | | | | | (5) | | | |
| | 数学A | 2 | 3 | | | | | | | |
| | 数学B | 2 | | | 2 | | | | | |
| | 数学活用 | 2 | | | | | | | | |
| | 数学演習 | 3 | | | | | (3) | | | |
| | 演習(業農着) | 5 | | | | | (5) | | | |
| | 演習(文系標準) | 3 | | | | | ③ | | | |
| | 演習(文系難関) | 4 | | | | | ④ | | | |
| 理科 | 科学と人間生活 | 2 | | | | | | 第2学年文系は化学基礎のみ自由選択。 第3学年理系は2科目もしくは1科目を選択 合計8、4、2単位のいずれか。 | | |
| | 物理基礎 | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 物理 | 4 | | | (3) | | (4) | | | |
| | 化学基礎 | 2 | 2 | ① | | ① | | | | |
| | 化学 | 4 | | | 3 | | (4) | | | |
| | 生物基礎 | 2 | | (2) | 2 | (2) | (2) | | | |
| | 生物 | 4 | | | (3) | | (4) | | | |
| | 地学基礎 | 2 | | (2) | | (2) | | | | |
| | 地学 | 4 | | | | | | | | |
| | 理科課題研究 | 1 | | | | | | | | |
| 保健体育 | 体育 | 7~8 | 3 | | 2 | | 2 | | | |
| | 保健 | 2 | 1 | | 1 | | | | | |
| 芸術 | 音楽I | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 音楽II | 2 | | | | | | | | |
| | 音楽III | 2 | | | | | | | | |
| | 美術I | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 美術II | 2 | | 2 | | | | | | |
| | 美術III | 2 | | | | | | | | |
| | 工芸I | 2 | | | | | | | | |
| | 工芸II | 2 | | | | | | | | |
| | 工芸III | 2 | | | | | | | | |
| | 書道I | 2 | 2 | | | | | | | |
| 外国語 | コミュニケーション英語基礎 | 2 | | | | | | | | |
| | コミュニケーション英語I | 3 | 4 | | | | | | | |
| | コミュニケーション英語II | 4 | | 4 | 4 | | | | | |
| | コミュニケーション英語III | 4 | | | | 4 | 4 | | | |
| | 英語表現I | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 英語表現II | 4 | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | |
| | 英語会話 | 2 | | | | | | | | |
| | 演習(難関) | 1 | | | | ① | ① | | | |
| | 家庭 | 家庭基礎 | 2 | | 2 | 2 | | | | |
| | | 家庭総合 | 4 | | | | | | | |
| 生活デザイン | | 4 | | | | | | | | |
| 情報 | 社会と情報 | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 情報の科学 | 2 | | | | | | | | |
| SSC | GS I | 2 | ② | | | | | 「GS」・「SS」は学校設定教科。内容は課題研究など。 「SS I」・「SS II」は放課後実施。 | | |
| | GS II | 2 | | | ② | | | | | |
| | SS I | 1 | ① | | | | | | | |
| | SS II | 1 | | | ① | | | | | |
| 総合的な探究の時間 | | 3~6 | 1 | | 2 | | | | | |
| ホームルーム活動 | | 3 | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| 単位数合計 | | | 35~37 | 33~36 | 34~36 | 22~34 | 16~34 | | | |

*①②③④は自由選択、(2)(3)(4)(5)はコース別必修選択

【附 則】

- この学則(改正)は、平成29年4月1日から施行する。
- 第20条に規定する別表については、平成29年度に第1学年・第2学年及び第3学年に在籍する生徒に係る教育課程から適用する。
- この学則の施行に関し必要な事項は、校長が別に定める。

【資料：令和2年度生徒研究発表会研究テーマ一覧】

| 種別 | 分野 | 研究テーマ |
|-------|----|------------------------------------|
| GS II | 物理 | ガイガー計数管を用いた放射線測定 |
| GS II | 物理 | 二重ふりこの周期の観察 |
| GS II | 物理 | 風車の発電効率について |
| GS II | 物理 | 周波数による音波消火器の効果の違いについて |
| GS II | 物理 | 連成振り子の周期 |
| GS II | 物理 | 音の反射-大阪大学入試問題の実験による解明- |
| SS II | 物理 | クント共鳴管の研究 |
| SS II | 物理 | 音波の反射-京大入試問題の実験的検証 |
| SS II | 物理 | 経済性と耐久性から見た橋の構造比較 |
| SS II | 物理 | マイクロウェーブと電波干渉 |
| GS I | 物理 | 視覚的に天気わかるアナログ時計 |
| GS I | 物理 | 液状化の対策について |
| GS I | 物理 | 電磁誘導を用いた無線送電装置作成の試み |
| GS I | 物理 | 浮体式洋上風力発電機の安定性に関する研究-浮体の形状と復原力の比較- |
| GS I | 物理 | 圧電素子を用いた発電靴の開発 |
| SS I | 物理 | 偏光板の枚数や角度による光の強度の変化について |
| SS I | 物理 | 建築を通して学ぶ耐震性 |
| SS I | 物理 | 現代における橋の在り方 |
| GS II | 化学 | ナイロン6の分子量と物性の考察 |
| GS II | 化学 | 高吸水性ポリマーの再利用に電解質が与える影響 |
| GS II | 化学 | ターメリックを用いたポリエステル布の染色方法の検討 |
| SS II | 化学 | 酵素によってメラニンの生成を抑える |
| SS II | 化学 | ペクチンのゲル化条件について |
| SS II | 化学 | 金属表面に生成する酸化被膜の研究 |
| SS II | 化学 | マスクの素材と機能性 |
| SS II | 化学 | 過冷却水生成装置を用いて氷笛をつくる |
| GS I | 化学 | BZ反応の振動周期に影響を与える因子の検証 |
| GS I | 化学 | 塩化カルシウム六水和物を寒剤に用いたペルチェ素子の温度差発電について |
| GS I | 化学 | シャボン液組成とシャボン玉形成条件が強度に与える影響の検討 |
| SS I | 化学 | 日焼け止めクリームの紫外線吸収効果について |
| SS I | 化学 | 食品中に含まれる鉄分の定量 |
| GS II | 生物 | インクラゲ...ネンジュモの変容のかたち |
| GS II | 生物 | カルシウム添加量のサカマキガイの殻長 |
| SS II | 生物 | 色認識の個人差とその要因を探る |
| SS II | 生物 | 光環境が水耕栽培レタスの生育に及ぼす影響 |
| SS II | 生物 | 食品廃棄物からエネルギーを作り出す |
| SS II | 生物 | 光の色によるウメノキゴケの増殖速度の違い |
| SS II | 生物 | アロエの部位による紫外線吸収効果の差異 |
| SS II | 生物 | 環境要因がセミの発音に与える影響 |
| GS I | 生物 | 飼育環境とアサリの貝毒蓄積量 |
| GS I | 生物 | 樹木の葉の分解 |
| GS I | 生物 | 温度による酵母菌のアルコール生成量 |
| GS I | 生物 | トレハロースの土壌散布が植物に与える影響 |
| SS I | 生物 | ぼかし肥料の与え方によるコマツナの成長比較 |
| SS I | 生物 | 生活の中での血圧変動 |
| SS I | 生物 | 塩分濃度が発芽に及ぼす影響 |
| SS I | 生物 | 昆虫培養細胞の増殖 |
| SS I | 生物 | コナゴミシダマシの生態を探る |
| SS I | 生物 | 外来種ナガミヒナゲシのアレロパシー |
| SS I | 生物 | プラナリアの分裂と記憶力 |
| GS II | 地学 | 吹き玉の仕組み |
| SS II | 地学 | オーストラリアの星座とアボリジニーの文化との関係性 |
| SS I | 地学 | 銀河の形成種類分類 |
| GS II | 数学 | ノッカノッカのAIをつくる |
| GS II | 数学 | Lucas数列の3次への拡張 |
| SS II | 数学 | 複素数の指数の拡張 |
| SS II | 数学 | コロナウイルスの感染者数と各国の株価の関係について |
| GS I | 数学 | 衣服の型紙をExcelで作成する |
| GS I | 数学 | 初等幾何による接吻数の近似 |

| 種別 | 分野 | 研究テーマ |
|-------|------|--|
| SS I | 数学 | ライントレースロボットのメカニクスとセンサーの仕組みについて |
| SS I | 数学 | 中国大返しの実態に迫る |
| GS II | 人文社会 | 生活環境主義からみるジブリ作品 |
| GS II | 人文社会 | いじめといじりの関係 |
| GS II | 人文社会 | 日本と海外の報道の違いと、その背景～なぜ日本と海外では報道の仕方が違うのか～ |
| GS II | 人文社会 | AIスマートスピーカー |
| GS II | 人文社会 | 中東の政治体制と展望 |
| GS II | 人文社会 | 早期英語教育の効果～外国語活動はどのように変わるべきか～ |
| GS II | 人文社会 | テレビCMに反映された男女の働く社会と生活 |
| GS II | 人文社会 | キャラクターの認知とPR戦略 |
| GS II | 人文社会 | 保護猫の実態 |
| GS II | 人文社会 | 猫の迷信と人気に共通する要因 |
| GS II | 人文社会 | スーパーマーケットが環境問題改善のために取り組むべきこと |
| GS II | 人文社会 | 各言語における色彩語の持つ意味とそれぞれの違い |
| GS II | 人文社会 | CDとダウンロードではヒット曲の傾向に違いはあるか |
| SS II | 人文社会 | 江戸から明治期にかけての美人像の変遷 |
| SS II | 人文社会 | 日本の虐待を減らすために～ニュージーランド式FGCの理念から考える～ |
| SS II | 人文社会 | 音楽の依存性 |
| SS II | 人文社会 | 鉄道と地域～鉄道の影響とは～ |
| SS II | 人文社会 | 鉄道と地方都市の関係性について |
| SS II | 人文社会 | 言葉が差別的意味を持つまでの過程の推測と考察 |
| SS II | 人文社会 | 育児不安から生じる虐待を減らす |
| SS II | 人文社会 | まちづくりのなかの地震対策～我孫子市と文京区の比較から～ |
| SS II | 人文社会 | 俳句と時代の関連性について～俳句は時代の影響を受けるのか～ |
| SS II | 人文社会 | 自尊心～家庭環境が与える影響～ |
| GS I | 人文社会 | 裁判員制度のあるべき姿とは |
| GS I | 人文社会 | 関係流動性が意志決定や対人関係に及ぼす影響 |
| GS I | 人文社会 | Spotvereinとドイツ社会 |
| GS I | 人文社会 | 死刑制度の是非について |
| GS I | 人文社会 | なぜアフリカから貧困がなくなるのか |
| GS I | 人文社会 | サブスクリプションビジネスにおける成功条件 |
| GS I | 人文社会 | 外国人労働者と日本社会～なぜ特定技能制度は浸透しないのか～ |
| GS I | 人文社会 | どのようにゲーム依存の沼に溺れてしまうのか |
| SS I | 人文社会 | 少女漫画に描かれている嫉妬 |
| SS I | 人文社会 | 吉田ユニの世界～女性が創り出すグラフィックアートについて～ |
| SS I | 人文社会 | ネットショップのこれからはどうなっていくのか |
| SS I | 人文社会 | 東日本大震災の被災地から考える「地方創生」と「震災復興」間に生じるミスマッチとは |
| SS I | 人文社会 | AIは作家職を奪うことになるのか |
| SS I | 人文社会 | ロールズ「正義論」における格差原理の再検討 |
| SS I | 人文社会 | 虫に恐怖を感じる人と感じない人の差は何か～環境による影響と記憶のパターン化 |
| SS I | 人文社会 | 本能の姿における光秀謀叛の動機について～なぜ光秀は謀叛を実行したのか～ |
| SS I | 人文社会 | 現代で役に立つ「曼荼羅」 |
| SS I | 人文社会 | 夢の活用における明晰夢の可能性～夢世界での行動は現実世界に影響を与えるか～ |
| SS I | 人文社会 | 日本の道徳教育に関する批判的検討 |
| SS I | 人文社会 | 学力格差と家庭環境について |
| SS I | 人文社会 | 話し合いでは解決はできないのか～衝動と理性～ |
| Webコン | | U are Biomedicalist! |
| Webコン | | GoTo献血16歳からのボランティア |
| Webコン | | Mission～男女差別をなくせ～ |
| Webコン | | 宇宙の旅をしよう！～安全に宇宙旅行するには～ |
| Webコン | | 植物POWER |
| 自由研究 | 生物 | レタスの芽生えの子葉の就眠運動の研究 |
| 自由研究 | 生物 | アリの研究その3～アリの行動を制御する方法について～ |
| 自由研究 | 人文社会 | 神戸市の人口減少は止められるか |
| 科学部 | 化学 | 黄色色素を水出ししない簡便な紅花染色法の開発 |
| 科学部 | 地学 | 土の基本的性質の変化と液状化発生条件の関係 |
| 現代史部 | 人文社会 | 南シナ海と周辺諸国 |
| 現代史部 | 人文社会 | 毛沢東思想について |

平成30年度指定 第3年次
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

令和3年3月発行

発行者 学校法人芝浦工業大学 芝浦工業大学柏中学高等学校

学校長 野村 春路

〒277-0033

千葉県柏市増尾 700 番地

TEL 04-7174-3100

FAX 04-7176-1741

ホームページ <https://www.ka.shibaura-it.ac.jp/>

