

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5年次

令和5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 中根 正義

平成 30（2018）年度に指定された SSH 第Ⅱ期は今年度が最終年度である。令和 2（2020）年から続くコロナ禍の中、さまざまな取組に影響が出たことは否めない。しかし、コロナ後への動きが社会的にも顕著になった年度後半から、本校でもさまざまな動きが見られた。そうした点も踏まえながら、これまでの動きを振り返ってみたい。

「創造性の開発と個性の発揮」を建学の精神として昭和 55（1980）年に開校した本校は平成 16（2004）年度に SSH 第Ⅰ期の指定を受けている。第Ⅱ期は「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」を研究開発課題として、以下の 4 つのテーマを中心に取組を進めてきた。

- （1）中高一貫探究プログラムの開発
- （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創成支援事業に採択されてい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の実施
- （4）芝浦工業大学などに留学している外国人学生との取組を中心とする高大接続交流プログラムの実施

今年 2 月 18 日に 3 年ぶりに「生徒探究発表会」を対面で実施した。全学年の生徒 198 名、発表数 161 件の規模で開催し、SSH 指定校や近隣の中等教育機関の関係者ら約 100 名の参加があった。併せて数学、理科、国語、社会、英語、保健体育、音楽の各教科から計 15 名の教員が授業を公開し、探究型授業の研究を深めるだけでなく、SSH 推進のための全校体制構築に向けた取組を進展させた。

また、海外校との連携では、芝浦工業大学が協定を結んでいるベトナム・FPT 大学の付属高校と、今年 1 月に現地に出向きパートナーシップ校としての協定を締結した。同校とはコロナ渦においてもオンライン交流を続けており、今後、生徒間の交流がさらに深まっていくようにさまざまなプログラムを検討している。さらに、千葉大学に留学する留学生が 2 月に来校し、3 年ぶりに交流を再開した。芝浦工業大学との高大連携においては、同大学進学希望者による研究室訪問や研究テーマ設定において、大学教員から指導を仰ぐプログラムをスタートするなどして今後の関係強化に一定の道筋をつけることができた。

今年度はこのほか、東京都江戸川区にあるライオン株式会社の研究所を訪問したり、隣市の千葉県我孫子市にある山階鳥類研究所と協定を締結したりしたほか、JR 柏駅に隣接する商店街の活性化プログラムに協力するなど企業や地域などと連携した取組にも乗り出したことも新たな動きとして挙げておきたい。

過去 5 年にわたる取組を通じて、高校生国際シンポジウムでグランプリ、情報オリンピックで優秀賞を獲得するなど、各種コンテストで優秀な成績を収める生徒が着実に増えている。探究学習をしている生徒の満足度が高まっていることもルーブリックを用いた評価でも明らかになっており、「理数教育に力を入れている」学校として教育関係者の注目を集めるようになってきた。これらの成果を今後の教育活動にきちんとフィードバックしながら、全体の底上げを図っていかなければならないと考えている。

SSH 第Ⅱ期 5 年目の実施報告書をまとめるにあたり、これまでご指導、ご助言を賜った関係者の皆様に紙面を借りてお礼を申し上げますとともに、報告書を多くの方々にご高覧いただければ幸いである。

目次

❶ 令和4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4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	・・・7
❸ 実施報告書（本文）	
研究開発の課題	・・・13
研究開発の経緯（令和4年度）	・・・19
《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）自由研究支援プログラムの改善（中学生）	・・・20
（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）	・・・22
（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）	・・・25
（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）	・・・33
（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）	・・・38
（6）現代社会の授業でのディベートの実施（高校1年生）	・・・39
（7）科学倫理講座の実施（高校生）	・・・40
（8）コミュニケーション講座の実施（高校1年生）	・・・41
（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）	・・・42
《Ⅱ》 CSC ルーブリックに基づいた評価の研究	・・・58
《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	・・・66
《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）	・・・70
（2）高大連携探究プログラム（Global Problem Based Learning）の改善（高校生）	・・・72
（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）	・・・73
（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	・・・75
《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	・・・79
（2）実験指導研究会の実施	・・・82
実施の効果とその評価	・・・83
SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善と対応状況	・・・88
校内における SSH の組織的推進体制	・・・89
成果の発信・普及	・・・90
研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	・・・91
❹ 関係資料	
運営指導委員会の記録（第1回、第2回）	・・・92
開発した独自の教材一覧と本校で独自に考案した用語集	・・・94
芝浦工業大学柏高等学校 教育課程表	・・・95
令和4年度生徒研究発表会研究テーマ一覧	・・・97

① 令和4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		科学技術人材として将来社会で活躍するために必要な 10 個のコンピテンシーを抽出し、「Creative」、「Studious」、「Communicative」の3つの概念に紐づけ、『CSC 能力』と名付けた。その CSC 能力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4年度実施規模		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">中学校</th> <th colspan="2">中学1年生</th> <th colspan="2">中学2年生</th> <th colspan="2">中学3年生</th> <th colspan="2">中学 計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td>201</td> <td>5</td> <td>201</td> <td>5</td> <td>186</td> <td>5</td> <td>588</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">高等学校</th> <th colspan="2">高校1年生</th> <th colspan="2">高校2年生</th> <th colspan="2">高校3年生</th> <th colspan="2">高校 計</th> </tr> <tr> <th colspan="2">学科・コース</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">普通科</td> <td>文系</td> <td rowspan="2">332</td> <td rowspan="2">8</td> <td>95</td> <td>3 (内1は文理混合)</td> <td>96</td> <td>3 (内1は文理混合)</td> <td rowspan="2">922</td> <td rowspan="2">23</td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td>186</td> <td>5 (内1は文理混合)</td> <td>213</td> <td>6 (内1は文理混合)</td> </tr> </tbody> </table> （備考）本校の中学第1～3学年の生徒全員、高校第1、2学年の生徒全員、高校第3学年の「SSCIII」受講者4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 「総合的な学習の時間」「総合的な探究の時間」中学2年生から高校2年生全生徒 1000 名 「中学自由研究」中学校全生徒 588 名 ② 学校設定科目 GS・SS での探究 高校1年生「GSI」45名、「SSI」56名、高校2年生「GSII」43名、「SSII」55名 ③ 科学部などでのさらに深い探究 高校科学部 24 名、数学研究サークル 9 名								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			201	5	201	5	186	5	588	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	332	8	95	3 (内1は文理混合)	96	3 (内1は文理混合)	922	23	理系	186	5 (内1は文理混合)	213	6 (内1は文理混合)
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																																																															
		201	5	201	5	186	5	588	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	332	8	95	3 (内1は文理混合)	96	3 (内1は文理混合)	922	23																																																															
	理系			186	5 (内1は文理混合)	213	6 (内1は文理混合)																																																																	

④ 研究開発の内容

○研究開発計画

《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) 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（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）
- (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

（令和 3 年度以前の入学生）

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

高校第 1 学年 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
高校第 2 学年 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「SSCⅢ」

「SSCⅢ」は、高校第 3 学年に進級する時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、高校第 3 学年で大学での講義を週 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 4 年度の入学生）

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

学校設定科目として「SS（芝浦サイエンス）Ⅲ」に新設する。

高校第3学年 科目	SS（芝浦サイエンス）Ⅲ	1単位	課題研究など
--------------	--------------	-----	--------

※「SSⅢ」は、課題研究継続を希望する全生徒を対象とし、自由選択。

② 高大連携による課題研究支援を行う「SSCⅢ」（従来のプログラムから改善）

「SSCⅢ」は、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が高校第3学年4月より研究室体験、高大接続課題研究を始める。大学入学一年前から大学教員や大学生の指導のもと、志望学部学科に関連したテーマで課題研究に取り組むことで、専門分野に対する理解が深まり、研究に対峙する姿勢を身に着けることができる。

○令和4年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

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「GSI」（必修）、全クラス対象「SSI」（希望者）

高2 GSクラス対象「GSII」（必修）、全クラス対象「SSII」（希望者）

高3 希望者から選抜して編成「SSⅢ」

○ 具体的な研究事項・活動内容

《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）第4年次までに開発・改善した取組を継続した。
- （2）総合的な学習の時間（中学）において大学と連携した探究指導を推進した。また、高校1、2年生における総合的な探究の時間のカリキュラム再編にも取り組み、高校生の Web コンテストの参加を任意に変更した。
- （3）高校1年生の準備講座を前期末の9月まで期間を延ばし、内容をよりいっそう充実させるとともに、分野ごとに準備講座を実施した。オンライン上では実現できない身体性の伴う場でしか得られない気づきを重視し、年度末発表会は、4年ぶりに対面での開催とした。
- （4）科学部はコロナ禍以前の活動に戻し、様々な分野の研究支援を行った。数学研究サークルは数学体験館への見学会を実施し、サークル誌の発行を開始した。
- （5）今年度も様々な教科で授業の探究化が図られた。
- （6）新しい学習指導要領の施行に伴って、本年度は「公共」の授業が行われなかったためディベートの授業は実施できなかった。
- （7）第4年次までに開発・改善した取組を継続した。
- （8）新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。
- （9）今年度は①～⑧の特別講座を実施した。

《Ⅱ》 CSC ループリックに基づいた評価の研究

第4年次までに開発・改善した取組を継続した。

《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

- 定常的な交流を図るために、FPT 高校とパートナーシップ校提携を締結した。
- 数か月にわたってオンラインで「水質」をテーマに共同研究を行い、現地で共同発表会を実施した。
- 現地企業と日系企業を4社訪問し、IT分野からインフラ整備、手工業まで理解を深めた。
- 千葉大の留学生による研究内容発表および、本校生徒による研究発表を行った。

《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）芝浦工業大学と意見交換を重ね、大学研究室連携探究プログラムの開発を開始した。
- （2）新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。

(3) 3年ぶりに対面形式で実施した。

(4) 第4年次にこれまでの成果を学会等で発表し、研究開発が完了した。

《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) 「探究に関わる資質・能力を育む授業実践」を全体のテーマとして掲げ、生徒探究発表会と同日に外部公開の形式で実施した。

(2) 新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できず。

《I》～《V》に該当しない研究事項・活動内容

昨年度の生徒・保護者アンケート（卒業時）を踏まえて設定した課題は以下のように改善を図った。

(1) 芝浦工業大学との中高大連携や ICT 教育、探究的な取組を建学の精神に紐づけてアピールする資料を SSH 委員会と入試広報部が連携して作成を行っている。

(2) 第Ⅲ期指定に向けて SSH 委員会を発足し、職員会議や教員研修などの全体の中で積極的に第Ⅱ期の総括と第Ⅲ期の事業計画に関して共有を図った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について (p.90 ○ 成果の発信・普及を参照)

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

- (1) 本校 Web ページによる情報発信
- (2) 各種生徒研究発表会の開催、参加
- (3) 研究授業公開・授業検討会の実施
- (4) 校内研修会の企画・校内広報誌への寄稿

○実施による成果とその評価

《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

- ・ 中学生の自由研究で年度をまたいで研究を継続することを推奨した結果、生徒が全国学芸サイエンスコンクールの1部門で計2研究が入選する栄誉にあずかった。(p.21 ③I(1)を参照)
- ・ 全国中学高校 Web コンテストにて経済産業大臣賞・プラチナ賞を受賞した。(p.24 ③I(2)を参照)
- ・ GS・SSの授業で実施した2回の Project Rubric 評価において、ほぼすべての項目で右肩上がりの結果となり、高校2年生が1年生の数値を上回るといった結果となった。2年間にわたる GS・SS 科目の課題研究プログラムが生徒の段階的な能力向上に一定の効果をあげていると考えられる。

(p.31 ③I(3))

- ・ GS・SSの授業で実施した高校1年生の Project Rubric 評価において、Social Value の項目が年度内で大きな向上が見られたのは GSI・SSIの準備講座の改善が影響したと考えられる。(p.27 ③I(3))
- ・ 高校2年生は、全項目について年度末の段階で平均値がレベル3に到達しており、過年度比較でみてほぼすべての項目について過去最高の数値となったことから、高校第2学年のプログラムはもちろん、第1学年から2年間の課題研究プログラムが体系化されつつあると考えられる。

(p.31 ③I(3))

- ・ 高校生国際シンポジウムで3名が一次審査予選を通過し、その内1名が本審査において最優秀賞を受賞するに至った。(p.31、32 ③I(3)を参照)
- ・ 高校科学部での研究から JSEC 審査委員奨励賞 A (化学分野) と令和4年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 ポスター発表賞を受賞するに至った。(p.36 ③I(4)を参照)
- ・ 第5回日本数学 A-lympiad 優良賞を受賞した。(p.36 ③I(4)を参照)
- ・ 今年度も様々な教科で授業の探究化が図られた。(p.38 ③I(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。(p.40～57 ③I(7)～(9)を参照)

- ・ 第Ⅱ期 5年間で通常授業の探究化が着実に図られ、理数教育の充実・中高一貫カリキュラムの改善につながっている。(p.85 ㊦「実施の効果とその評価」を参照)

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究 (p.58～65 ㊦Ⅱを参照)

- ・ Project Rubric 自己評価ではCSC能力の向上が示されており、また、能力育成を促す手段としても Project Rubric はある程度機能しているというアンケート結果が出ている。
- ・ 令和2年度から令和4年度にかけて、改訂版 Project Rubric のほぼ全ての項目について平均値の上昇がみられた。特に平成30年度、令和元年度には他の項目に比して伸び悩みが指摘されていた Social Value の値が、令和2年度から令和4年度にかけて最も顕著な伸びを示していることは、Project Rubric を活用してSSHプログラムの取組が改善されたことを示しているのではないかとと思われる。

《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 (p.68、69 ㊦Ⅲを参照)

- ・ 両国の抱える問題の共有と現地生徒との共同研究および共同発表に深化させることができた。
- ・ 本校の生徒探究発表会において、オンラインで両国の生徒が参加し、発表を行うことができた。
- ・ 現地企業訪問を行い、モノづくりについて理解を深めるとともに日本の ODA の役割、海外との競争という観点からも認識を深めることができた。
- ・ FPT 高校と本校の間でパートナーシップ校として共同研究や交流を行う協定を締結した。
- ・ 留学生からのアドバイスを踏まえて、英語でまとめたり、英語で発表を行ったりする生徒の増加につながっている。

《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

- ・ 芝浦工業大学と意見交換を重ね、高大連携による課題研究支援のための大学研究室連携探究プログラムの開発が始まった。(p.70、71 ㊦Ⅳ(1))
- ・ 工学系理系女子育成交流会のアンケート結果から目的を達成することができたと考えられる。

(p.73、74 ㊦Ⅳ(3))

《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

- ・ 15名の担当者が「探究に関わる資質・能力を育む授業実践」をテーマに外部公開形式の研究授業を行い、その後校内外の教員を交えて事例検討会が開催された。アンケートの全項目で肯定的評価が高く、取組の目的は概ね達成された。(p.79～81 ㊦Ⅴ(1)を参照)

《生徒アンケートから》 (p.83、84 ㊦「実施の効果とその評価」を参照)

- ・ SSH 指定校としての本校の魅力、研究開発課題に紐づけられる様々な教育活動に関しては、中学からの入学生も高校からの入学生も概ね肯定的である。
- ・ 理数教育・中高一貫カリキュラム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(公募型)入試で進学を決めている生徒は全員課題研究の経験がある。

《教職員アンケートから》 (p.87 ㊦「実施の効果とその評価」を参照)

- ・ アンケート回収率が昨年度の63%から80%に向上したことが「SSH事業にかかわっていききたい、全校体制で行う必要がある。」という教職員の意識の高まりを表している

○実施上の課題と今後の取組

《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 (p.23 ㊦Ⅰ(2)を参照)

- ・ 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体制の確立を図るも最終年次においては3分の2が学年ごとのチームとなった。また、学年別探究プログラムが拡充されてきていることから、活動日程の調整が難しくなっており、見直しの時期を迎えている。

(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 (p.31 ㊦Ⅰ(3)を参照)

- ・ Project Rubric の年度末評価において Information Reference と Result of the Research は平均値が低いとともに、レベル4の自己評価をした生徒が特に少ない。研究倫理の観点からも指導の徹底が要求される項

目であるにもかかわらず、過年度同様大きな課題として残存している。第Ⅲ期に向けて、研究計画立案に関する指導プログラムの重点的な改善を検討する。

（４）科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（p.36、37 ③Ⅰ（４）を参照）

- ・ 受賞が特定の部員に集中しないように、部全体としての研究レベルの向上を図りつつ、その成果について校内外で議論しやすい環境を整える必要がある。

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究（p.62～65 ③Ⅱを参照）

- ・ Project Rubricは客観的な評価規準として十分な信頼性は認められなかったが、ルーブリックの周知徹底など運用面において改善できる可能性がある。

《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（p.68 ③Ⅲを参照）

- ・ 生徒探究発表会にベトナムの高校生を招待し、対面でポスター発表を行う。
- ・ 理系の生徒だけでなく文系の生徒にも門戸を広げ、ベトナムの高校生と人文社会分野における課題を科学的視点で研究に取り組み、文理の枠を超えた探究活動を国際的に行っていく。
- ・ 本学と FPT 大学とも協力し、両国の大学の研究施設を訪問し、ベトナムの大学生や教授による研究指導を行ってもらうことで、新たな視点で物事を考えるきっかけを作る。

《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（p.71、78 ③Ⅳ（１）（４）を参照）

- ・ 大学先取り授業としてどのような内容の講座が導入可能で、また、適切であるか、大学と連携して特別講義の実施等の検討を進める必要がある。
- ・ 高校生対象の STEAM 教育講座についてはレベル別コンテンツの拡充、教員の負担を減らす仕組み作りを推進できるかが正課の教育活動として実施できるかどうかの鍵となる。

《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（p.80、81 ③Ⅴ（１）を参照）

- ・ 校内外の教育関係者から研究授業と授業研究会の運営についてのご意見をいただいたので、次の開催に生かしていく。

《Ⅰ》～《Ⅴ》に該当しない課題と今後の方向性（p.84、86 １－１、１－２、２－２を参照）

- ・ 芝浦工業大学の併設校であることに基づいた教育目標・活動の具現化とその広報を学校説明会や本校ホームページなどを活用して積極的に行う。
- ・ 職員会議や教員研修などの全体場で SSH 事業に関して共有し、学校全体として SSH 指定校である本校を積極的に広報していく。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

《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第２年次以降は中止した。

《Ⅲ》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第３、４年次は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・体験は第３、４年次、カナダホームステイは第３年次以降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、第３年次以降中止した。

《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。

学校法人芝浦工業大学 芝浦工業大学柏中学高等学校	指定第 2 期目	30～04
--------------------------	----------	-------

② 令和 4 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

科学技術人材として将来社会で活躍するために必要な 10 個のコンピテンシーを抽出し、「Creative」、「Studios」、「Communicative」の 3 つの概念に紐づけ、『CSC 能力』と名付けた。第Ⅱ期ではその CSC 能力を効果的に育成するために、Ⅰ～Ⅴの 5 つを柱とし研究開発を実施してきた。本節では、第Ⅱ期 5 年間の研究開発の成果と課題を核となる取組を軸に簡潔に記載する。

《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、総合的な学習の時間（中学）・総合的な探究の時間（高校）（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、その上位の取組として高校 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 能力を育成していく。

（１）自由研究支援プログラムの改善

（p.20～p.22 ㊦Ⅰ（１））

1. 研究開発の内容・実践

第 1 年次	7 月に理科自由研究に向けたテーマ設定のワークシートに取り組み、理科教員の助言を受けながら実験・観察内容を決定する。 - 夏休みの課題として、各自の研究プランに基づいて自由研究に取り組む。 - 校内選考によって学校代表を選出し、全国学芸サイエンスコンクールに応募する。 - 学校代表作品を一定期間掲示し、研究内容を共有する。 - 全国学芸サイエンスコンクールで入賞した生徒は 2 月の生徒探究発表会に参加する。
第 3 年次	- 中学第 1 学年では理科自由研究を全員に、<u>第 2、第 3 学年では、各自が理科・社会の自由研究を選択</u>できるように変更した。 7 月上旬から中旬にかけて個別に相談する時間を設け、理科・社会科の教員による<u>個別指導</u>を受けられるようにした。

2. 成果・評価

- ① ほとんどの生徒が必要なグラフや資料の作成を含めて研究レポートを PC で作成ようになった。
- ② 年度をまたいで継続したテーマで研究することを奨励した結果、継続研究の数が増え、そのような研究が着実に受賞に至るようになった。
- ③ 中学 3 年間取り組むことで、スライドの作りや発表の仕方などがより洗練されたものとなった。学年が上がるにつれてそれらのノウハウが確実に上達している。
- ④ 本校の継続的な取組が評価され、第 65 回全国学芸サイエンスコンクールにてフジテレビ学校特別奨励賞を受賞した。

（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

（p.22～p.24 ㊦Ⅰ（２））

1. 研究開発の内容・実践

第 1 年次	以下の計画に従って探究指導を行った。（詳細は研究開発実施報告書第 1 年次 p.11 を参照） <u>4 月</u> テーマ設定・チーム作り <u>5 月</u> チームシート（テーマ設定・研究概要）・活動計画書作成 <u>6 月</u> 探究活動、ホームページ作成開始 <u>7 月</u> 夏休みの探究計画の作成 * 参加申込締切 <u>8・9 月</u> フィールドワーク・実験（夏休み・秋休み）* 学年代表選考 <u>10 月</u> 探究内容を Web ページに仕上げる * 学校代表選考 <u>11 月</u> フィードバック・発表準備 * 作品提出締切 <u>12 月</u> 校内発表・相互評価 * TOP50、セミファイナリスト発表 （学校代表チームのみ）<u>冬休み・1 月</u> 探究内容・ホームページの改良 * ファイナリスト発表 <u>2 月</u> ファイナリストプレゼンテーション・授賞式
--------	---

第2年次	● <u>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体制への移行</u> ● <u>HTMLにこだわらないホームページ作成（Google サイト等の利用）</u> ● <u>中学2学年（中2・中3）における課題研究メソッド StartBook の活用</u>
第3年次	● <u>高校2年生における多様なコンテストへの参加機会の提示</u> ● <u>高校1・2年生における、学校設定科目 GS・SS との連動</u>
第4年次	● <u>高校3年生希望者へのコンテスト応募の奨励</u>
第5年次	● <u>総合的な学習の時間（中学）における大学と連携した探究指導の推進</u> ● <u>高校1・2年生における総合的な探究の時間のカリキュラム再編・高校生の Web コンテスト参加自由化</u>

2. 成果・評価

- ① 中学と大学との連携により、探究活動の全体像を予め生徒に伝えることができたのは最終年次の大きな成果である。中学・高校・大学の一貫プログラム構築に向けた足掛かりとなった。
- ② Web コンテストを自由参加に変更したことによって、時間的・技術的にも余裕のある生徒が取り組み充実した作品を作ることができるようになった。
- ③ 継続的なルーブリックによる評価から、全体的に CSC 能力について伸長が見られた。特に Research Design、Social Value、Efforts for Improvement、Research Records、Result of the Research の5項目の伸びは著しかった。
- ④ 毎年一定数の受賞者がいることから、グループ探究プログラムとして意欲的な生徒にとっては機能していたと考えられる。

（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 （p.25～p.32 ㊦ I（3））

1. 研究開発の内容・実践

第1年次	詳細は p.25～p.29 ㊦ I（3）<u>内容・方法</u>にて後述する。 ○課題研究に関する学校設定科目・カリキュラムを新設し（1、2）、教員の指導体制を整え（4）、生徒の課題研究支援を行った。高校1年生に対しては準備学習・テーマ決めを前期の約半年をかけて行い、高校2年生に対しては研究分野の決定後、研究計画書の作成に取り組ませた（6）。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（7）、研究の成果をポスターやスライドにまとめ、校内での研究計画発表会、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研究を行った（8）。
第3年次	● 準備学習・テーマ決め、校内実施の全ての発表会を Google Classroom や Zoom を活用してオンラインで行った。 ● 校内の発表会では卒業生にアドバイザーとして参加してもらった。
第4年次	● 準備学習のテキストであるテーマ探しの手引きをデジタル教材化した。 ● 先輩たちの研究成果を読み取らせて評価させる活動、早い段階での研究アイデア発表会を新たに設けた。
第5年次	● 年度末発表会を4年ぶりに対面で開催した。

2. 成果・評価

本校独自の課題研究評価ルーブリックである Project Rubric を用いて年度内に2回、GS・SS 科目受講生全員に自己評価を行わせた。第5年次の結果について、その結果の推移と第4年次の結果との比較を検討した。

- ① 年度内ではほぼすべての項目について、探究が進むにつれて数値の向上が見られた。また、同様にほぼすべての項目について、高校2年生が1年生の数値を上回った。このことから、2年間にわたる GS・SS 科目の課題研究プログラムが生徒の段階的な能力向上に一定の効果をあげていると推察できる。
- ② 高校1年生については、Social Value の項目が年度内で大きな向上が見られた。準備講座の段階で各分野の探究がどのように学問的・社会的価値を持つのかについて考えさせる機会をもったことが効果的だったのではないかと考えられる。
- ③ Passion for Research の項目が過去3ヵ年で最も高い数値となった。今年から2年間の継続履修を原則必須としたため、例年以上に覚悟をもって履修した生徒が多かったことが要因の一つとして考えられる。
- ④ 高校2年生については、全ての項目について年度末の段階で平均値がレベル3に到達しており、過年度比較でもほぼすべての項目について過去最高の数値となった。高校第2学年のプログラムはもちろん、第1学年から2年間の課題研究プログラムが体系化されつつあると考えられる。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化

(p.33～p.37 ③ I (4))

1. 研究開発の内容・実践

第1年次	● 中学科学部による科学実験教室の開催、<u>ホテルの保全活動</u>に参加 ● 高校科学部の<u>先端研究活動</u>の推進
第3年次	○<u>数学研究サークル発足</u> ● <u>数学オリンピック・ジュニア数学オリンピック</u>に向けた取組を実践
第4年次	● 日本数学 <u>A-lympiad</u> (金沢大学主催) への参加
第5年次	● <u>数学体験館</u>への見学会の実施 ● 文化祭での<u>数学研究サークル誌</u>の発行

2. 成果・評価

- ① コロナ禍を経て部員・教員ともに ICT の活用スキルが向上した。
- ② コロナ禍の中、地域の柏ホテルの会との連携を絶やさずに第Ⅱ期を通じてホテルの保全活動に取り組めた。
- ③ 第Ⅱ期を通じて、継続的に様々な課題系コンテストへの入賞を果たした。
- ④ IMO 本選出場に迫る得点の生徒が最終年次は2名となり、数学オリンピックに向けた取組は一定の成果があったと考えられる。日本数学 A-lympiad においては、優良賞を受賞するに至った。
- ⑤ 最終年次には、生徒主催の取組である専門的な数学書の輪読が始まった。

(5) ～ (9) は各項の記載を参照

(p.38～p.57 ③ I (5) ～ (9))

Ⅱ 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究

(p.58～p.65 ③ II)

1. 研究開発の内容・実践

第1年次	● 課題研究を評価する手段としてProject Rubricを作成した。 ● Project Rubric を用いた自己評価を10月と2月の2回、GS・SS課題研究履修生徒に行わせ、結果を分析した。
第2年次	● Project Rubricを用いた自己評価を、GS課題研究履修生徒では年間3回、SS課題研究履修生徒では年間2回行わせた。また、中学2学年でのWebコンテストについても実施した。それらの結果を分析した。 ● Project Rubricでの自己評価をGoogle Formを用いて行えるようにした。 ● 本校SSHの各取組について、それがProject Rubricのどの能力項目に該当するかの洗い出しを行った。
第3年次	● Project Rubric の改訂を行った。 ● Project Rubric を用いた自己評価を、GS・SS課題研究履修生徒と中学2・3年生のWebコンテストについて年間3回実施し、結果を分析した。 ● 年度末発表会において、教員とTAによるProject Rubricを用いたGS・SS課題研究履修生徒研究発表の他者評価を行い、結果を分析した。 ● Project Rubricについて生徒と教員を対象としたアンケート調査を実施し、その結果を分析した。
第4年次	● GS・SS課題研究履修生徒と指導教員を対象としたProject Rubric説明会を新たに導入した。

2. 成果・評価

仮説1「本校のSSHプログラムの育成目標とするCSC (Creative、Studios、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」について

- Project Rubric 自己評価ではCSC能力の向上が示されており、また、能力育成を促す手段としてもProject Rubricはある程度機能しているというアンケート結果が出ている。

仮説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組や教員による指導、また本校SSHプログラムの改善が促される」について

- 令和2年度から令和4年度にかけて、改訂版Project Rubricのほぼ全ての項目について平均値の上昇がみられた。特に平成30年度、令和元年度には他の項目に比して伸び悩みが指摘されていた社会的有用性 (Social Value) の値が、令和2年度から令和4年度にかけて最も顕著な伸びを示していることは、Project Rubricを活用してSSHプログラムの取組が改善されたことを象徴的に示しているのではないかとと思われる。

《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

(p.66～p.69 ③Ⅲ)

1. 研究開発の内容・実践

第1年次	○高大4校連携クロス交流プログラム ● FPT 高校、本校で<u>それぞれ調べたこと</u>を発表しあい、質疑応答を通して理解を深めた。 ● 日系企業や現地企業を一企業ずつ訪問し、<u>国際協力</u>について理解を深めるとともに、ベトナム自然史博物館等を訪問し、<u>ベトナムの自然</u>について学んだ。 ○芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流 ● 留学生が取り組んでいる研究についてポスターを用いて発表する一方で、本校生徒もそれぞれの研究について発表し、助言を受けるという形式で実施した。
第2年次	● FPT 高校の生徒と現地でチームを組み、<u>本校生徒の発表をもとにディスカッション</u>等を行った。また、日系企業を訪問し、<u>モノづくり</u>という視点を養った。
第3年次	● ベトナム訪問が中止となった代わりに、オンラインでコロナ禍における社会の変化について本校生徒と FPT 高校の生徒がそれぞれ意見をまとめ、スライド発表を行った。 ● 留学生との交流は中止した。
第4年次	● オンラインでの交流という形を通して情報交換を行い、「<u>スマートシティ</u>」というテーマのもと両国の現状について探究発表を行った。 ● 留学生との交流は中止した。
第5年次	● 定常的な交流を図るために、<u>FPT 高校とパートナーシップ校提携を締結</u>した。 ● 数か月にわたってオンラインで<u>共同研究</u>を行い、現地で<u>共同発表会</u>を実施した。 ● 現地企業と日系企業を4社訪問し、IT分野からインフラ整備、手工業まで理解を深めた。 ● 千葉大の留学生による研究内容発表および、本校生徒による研究発表を行った。

2. 成果・評価

○ 高大4校連携クロス交流プログラム

- ① コロナ禍においてもオンラインを利用することでベトナムとの交流を発展させた。
- ② 最終年次には両国の抱える問題の共有と現地生徒との共同研究および共同発表に深化させることができた。
- ③ 最終年次には本校の生徒探究発表会において、オンラインで両国の生徒が参加し、発表を行うことができた。
- ④ 現地企業訪問を行い、モノづくりについて理解を深めるとともに日本の ODA の役割、海外との競争という観点からも認識を深めることができた。
- ⑤ 最終年次に FPT 高校と本校の間でパートナーシップ校として共同研究や交流を行う協定を締結した。

○ 芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流の計画と実施

- ① 留学生からのアドバイスを踏まえて、英語でまとめたり、英語で発表を行ったりする生徒の増加につながっている。

《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 能力を効果的に育成していく。

(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 (p.70～p.71 ③Ⅳ (1))

1. 研究開発の内容・実践

第1年次	○大学先取り授業・・・前期、後期各2講座（4単位）、計8単位の大学授業を受講する。 （参考 今年度受講科目） （前期）科学技術論，経済学，近現代史，現代の日本経済 （後期）消費者行動論，デジタルプレゼンテーション，美学・美術史，教育原論 ○ Global Project Based Learning (g-PBL) タイで開講されるgPBLに参加し、芝浦工大およびKMUTTの大学生・大学院生と一緒に国際的・学際的なプロジェクトチームによる演習を通じて、総合的問題解決能力を身につける。 参加生徒 SSCⅢ受講生徒から希望者を選抜し1名が参加 場所 タイ キングモンクット工科大学トンブリ校 (KMUTT)
第2年次	● Global Project Based Learning (g-PBL) は海外の学生との協働探究をベースとしているた

	め、第2年次以降中止した。
第5年次	○大学研究室連携探究・・・志望学科の研究室の大学教員・大学院生の指導のもと、研究に取り組み発表する。新たに高大接続教育としてプログラム開発を始めた取組である。 ● 研究室体験（見学・面接） 大学教員と面接を重ね、志望学科への理解を深める。志望学科を決めかねている生徒もいたため、複数学科の教員と面接し、志望進路、連携探究を行う学科を決定した。 ● 進路に関連した探究テーマ設定 大学教員からアドバイスをいただきながら生徒自身のレベルで研究を行う。生徒自らが志望学科に関連したことを調べ、理解を広げ、深め、高校生の目線でリサーチクエストを設定する。必ずしも実験を伴うものでなく文献調査等であっても良いが、生徒自身の成長に繋がることを意識する。 ● 大学教員の指導の下、研究計画を立て、調査、実験を実施 ● 生徒探究発表会でポスターセッションを実施 指導いただいた大学教員・研究員の方にも来ていただいた。

2. 成果・評価

○ 大学研究室連携探究

- ① 大学進学以降の学びの土台となる基礎学力と、主体的・創造的に学ぶ力の育成につながるプログラムになりつつある。
- ② 志望学科選択、将来の仕事や生き方を考えさせるキャリア教育を通じて、探究テーマを設定できる生徒の育成につながるプログラムになりつつある。

○ Global Project Based Learning (g-PBL)

- ① コロナウイルス感染拡大の影響で実施が中断したが、参加希望する生徒にとっては非常に効果的な取組である。

(2)～(4)は各項の記載を参照

(p.72～p.78 ③IV (2)～(4))

＜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

(p.79～p.81 ④V (1))

1. 研究開発の内容・実践（各年次の一行目は研究授業のテーマを表す）

第1年次	「主体的、創造的に取り組み、課題に徹底的に向き合い考え抜いて行動する力を育む授業実践」 参加教科数1、参加教員数6
第2年次	「全教科で取り組むCSC（Creative, Studious and Communicative）」 参加教科数5、参加教員数13
第3年次	「ポスト・コロナにおけるICT×探究」 参加教科数7、参加教員数14
第4年次	「生徒の多面的な評価を考える」 参加教科数5、参加教員数13
第5年次	「探究に関わる資質・能力を育む授業実践」 参加教科数7、参加教員数15

2. 成果・評価

- ① 1年次は数学科のみの参加にとどまった研究授業・授業検討会が2年次以降はその輪が広がり、研究授業を担当した教科数、教員数ともに増加した。
- ② 最終年次のアンケートのすべての質問項目において、回答者の多くが肯定的評価を回答していることから、有効な取組であったと考えられる。

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（p.23 ③Ⅰ（2）を参照）

- ・ 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体制の確立を図るも最終年次においては3分の2が学年ごとのチームとなった。また、学年別探究プログラムが拡充されてきていることから、活動日程の調整が難しくなっており、見直しの時期を迎えている。

（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（p.31 ③Ⅰ（3）を参照）

- ・ Project Rubric の年度末評価において Information Reference と Result of the Research は平均値が低いとともに、レベル4の自己評価をした生徒が特に少ない。研究倫理の観点からも指導の徹底が要求される項目であるにもかかわらず、過年度同様大きな課題として残存している。第Ⅲ期に向けて、研究計画立案に関する指導プログラムの重点的な改善を検討する。

（4）科学部、数学研究サークルでの研究の活性化（p.36、37 ③Ⅰ（2）を参照）

- ・ 受賞が特定の部員に集中しないように、部全体としての研究レベルの向上を図りつつ、その成果について校内外で議論しやすい環境を整える必要がある。
- ・ 第Ⅲ期では数学研究サークル以外の生徒に対しても専門的な数学書の輪読への門戸を開き、より一層の数理系人材の育成を目指す。

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究（p.62～65 ③Ⅱを参照）

- ・ Project Rubric は客観的な評価規準として十分な信頼性は認められなかったが、ルーブリックの周知徹底など運用面において改善できる可能性がある。

《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（p.68 ③Ⅰ（2）を参照）

- ・ 生徒探究発表会にベトナムの高校生を招待し、対面でポスター発表を行う。
- ・ 理系の生徒だけでなく文系の生徒にも門戸を広げ、ベトナムの高校生と人文社会分野における課題を科学的視点で研究に取り組み、文理の枠を超えた探究活動を国際的に行っていく。
- ・ 本学と FPT 大学とも協力し、両国の大学の研究施設を訪問し、ベトナムの大学生や教授による研究指導を行ってもらうことで、新たな視点で物事を考えるきっかけを作る。

《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（p.71、78 ③Ⅳ（1）（4）を参照）

- ・ 大学先取り授業としてどのような内容の講座が導入可能で、また、適切であるか、大学と連携して特別講義の実施等の検討を進める必要がある。
- ・ 大学進学以降の学びの土台となる基礎学力と、主体的・創造的に学ぶ力の育成につながるプログラムを目指す。
- ・ 志望学科選択、将来の仕事や生き方を考えさせるキャリア教育を通じて、探究テーマを設定できる生徒の育成につながるプログラムを目指す。
- ・ 大学教員への負担が大きくなるように、研究内容の指導以外は高校側担当コーチが担うなど、細やかな高大連携を図る。
- ・ 高校生対象の STEAM 教育講座についてはレベル別コンテンツの拡充、教員の負担を減らす仕組みを推進できるかが正課の教育活動として実施できるかどうかの鍵となる。

《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（p.80、81 ③Ⅴ（1）を参照）

- ・ 校内外の教育関係者から研究授業と授業研究会の運営についてのご意見をいただいたので、次回開催に生かしていく。

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. 第Ⅱ期5年間の取組の概要

科学技術人材として将来社会で活躍するために必要な10個のコンピテンシーを抽出し、「Creative」、「Studios」、「Communicative」の3つの概念に紐づけ、『CSC能力』と名付けた。第Ⅱ期ではそのCSC能力を効果的に育成するために、Ⅰ～Ⅴの5つを柱とし研究開発を実施してきた。本節では、第Ⅱ期の5年間を通じた取組の概要を仮説、実践（前年の取組を踏襲した年次は割愛する）、評価の流れで核となる取組を中心に簡潔に列挙する。

Ⅱ-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、総合的な学習の時間（中学）・総合的な探究の時間（高校）（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、その上位の取組として高校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能力を育成していく。

（1）自由研究支援プログラムの改善

（p.20～p.22 ③Ⅰ（1））

1. 仮説・目標

- ① 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。
- ② 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。
- ③ ICT機器を活用してグラフ・表を作成するなどの技術も身につける。

2. 実践

第1年次	● 7月に理科自由研究に向けたテーマ設定のワークシートに取り組み、理科教員の助言を受けながら実験・観察内容を決定する。 ● 夏休みの課題として、各自の研究プランに基づいて自由研究に取り組む。 ● 校内選考によって学校代表を選出し、全国学芸サイエンスコンクールに応募する。 ● 学校代表作品を一定期間掲示し、研究内容を共有する。 ● 全国学芸サイエンスコンクールで入賞した生徒は2月の生徒探究発表会に参加する。
第3年次	● 中学第1学年では理科自由研究を全員に、第2、第3学年では、各自が理科・社会の自由研究を選択できるように変更した。 ● 7月上旬から中旬にかけて個別に相談する時間を設け、理科・社会科の教員による個別指導を受けられるようにした。

3. 評価

- ⑤ ほとんどの生徒が必要なグラフや資料の作成を含めて研究レポートをPCで作成するようになった。
- ⑥ 年度をまたいで継続したテーマで研究することを奨励した結果、継続研究の数が増え、そのような研究が着実に受賞に至るようになった。
- ⑦ 中学3年間取り組むことで、スライドの作りや発表の仕方などがより洗練されたものとなった。学年が上がるにつれてそれらのノウハウが確実に上達している。
- ⑧ 本校の継続的な取組が評価され、第65回全国学芸サイエンスコンクールにてフジテレビ学校特別奨励賞を受賞した。

（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

（p.22～p.24 ③Ⅰ（2））

1. 仮説・目標・・・全生徒のCSC能力を効果的に育む。

2. 実践

第1年次	以下の計画に従って探究指導を行った。（詳細は研究開発実施報告書第1年次p.11を参照） 4月 テーマ設定・チーム作り 5月 チームシート（テーマ設定・研究概要）・活動計画書作成 6月 探究活動、ホームページ作成開始 7月 夏休みの探究計画の作成 ＊参加申込締切
------	--

	8・9月 フィールドワーク・実験（夏休み・秋休み）＊学年代表選考 10月 探究内容を Web ページに仕上げる ＊学校代表選考 11月 フィードバック・発表準備 ＊作品提出締切 12月 校内発表・相互評価 ＊TOP50、セミファイナリスト発表 （学校代表チームのみ） 冬休み・1月 探究内容・ホームページの改良 ＊ファイナリスト発表 2月 ファイナリストプレゼンテーション・授賞式
第2年次	● 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体制への移行 ● HTML にこだわらないホームページ作成（Google サイト等の利用） ● 中学2学年（中2・中3）における課題研究メソッド StartBook の活用
第3年次	● 高校2年生における多様なコンテストへの参加機会の提示 ● 高校1・2年生における、学校設定科目 GS・SS との連動
第4年次	● 高校3年生希望者へのコンテスト応募の奨励
第5年次	● 総合的な学習の時間（中学）における大学と連携した探究指導の推進 ● 高校1、2年生における総合的な探究の時間のカリキュラム再編・高校生の Web コンテスト参加自由化

3. 評価

- ⑤ 最終年次は、中学は3分の1が学年混成チームであり、他学年との協働によるノウハウ共有などの長所がある一方、その他の学年別探究プログラムが拡充されてきており、調整の難しさが課題である。
- ⑥ 中学と大学との連携により、探究活動の全体像を予め生徒に伝えることができたのは最終年次の大きな成果である。中学・高校・大学の一貫プログラム構築に向けた足掛かりとなった。
- ⑦ Web コンテストを自由参加に変更したことによって、時間的・技術的にも余裕のある生徒が取り組み充実した作品を作ることができるようになった。
- ⑧ 継続的なループリックによる評価から、全体的に CSC 能力について伸長が見られた。特に Research Design、Social Value、Efforts for Improvement、Research Records、Result of the Research の5項目の伸びは著しかった。
- ⑨ 毎年一定数の受賞者がいることから、グループ探究プログラムとして意欲的な生徒にとっては機能していたと考えられる。

（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（p.25～p.32 ③ I（3））

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ませることで、本校が作成した CSC 能力が高度に育成される。

2. 実践

第1年次	詳細は p.25～p.29 ③ I（3）内容・方法にて後述する。 ○課題研究に関する学校設定科目・カリキュラムを新設し（1、2）、教員の指導体制を整え（4）、生徒の課題研究支援を行った。高校1年生に対しては準備学習・テーマ決めを前期の約半年をかけて行い、高校2年生に対しては研究分野の決定後、研究計画書の作成に取り組ませた（6）。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（7）、研究の成果をポスターやスライドにまとめ、校内での研究計画発表会、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研究を行った（8）。
第3年次	● 準備学習・テーマ決め、校内実施の全ての発表会を Google Classroom や Zoom を活用してオンラインで行った。 ● 校内の発表会では卒業生にアドバイザーとして参加してもらった。
第4年次	● 準備学習のテキストであるテーマ探しの手引きをデジタル教材化した。 ● 先輩たちの研究成果を読み取って評価させる活動、早い段階での研究アイデア発表会を新たに設けた。
第5年次	● 年度末発表会を4年ぶりに対面で開催した。

3. 評価

本校独自の課題研究評価ループリックである Project Rubric を用いて年度内に2回、GS・SS 科目受講生全員に自己評価を行わせた。第5年次の結果について、その結果の推移と第4年次の結果との比較を検討した。

- ⑤ 年度内ではほぼすべての項目について、探究が進むにつれて数値の向上が見られた。また、同様にほぼすべての項

目について、高校2年生が1年生の数値を上回った。このことから、2年間にわたるGS・SS科目の課題研究プログラムが生徒の段階的な能力向上に一定の効果をあげていると推察できる。

- ⑥ 高校1年生については、Social Valueの項目が年度内で大きな向上が見られた。準備講座の段階で各分野の探究がどのように学問的・社会的価値を持つのかについて考えさせる機会をもったことが効果的だったのではないかと考えられる。
- ⑦ Passion for Researchの項目が過去3年間で最も高い数値となった。今年から2年間の継続履修を原則必須としたため、例年以上に覚悟をもって履修した生徒が多かったことが要因の一つとして考えられる。
- ⑧ 高校2年生については、全ての項目について年度末の段階で平均値がレベル3に到達しており、過年度比較でみてもほぼすべての項目について過去最高の数値となった。高校第2学年のプログラムはもちろん、第1学年から2年間の課題研究プログラムが体系化されつつあると考えられる。
- ⑨ Information ReferenceとResult of the Researchは平均値が低く、レベル4の生徒が特に少ない。第Ⅲ期に向けて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。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化

(p.33～p.37 ③ I (4))

1. 仮説・目標

- ① 近隣地域の科学リテラシーの向上に貢献する。 ② 実験についての理解を深める。
 ③ コミュニケーション能力の向上を図る。 ④ 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。
 ⑤ 数学的探究力を向上させ、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

2. 実践

第1年次	● 中学科学部による<u>科学実験教室</u>の開催、<u>ホテルの保全活動</u>に参加 ● 高校科学部の<u>先端研究活動</u>の推進
第3年次	○<u>数学研究サークル発足</u> ● <u>数学オリンピック・ジュニア数学オリンピック</u>に向けた取組を実践
第4年次	● 日本数学 <u>A-lympiad</u> (金沢大学主催) への参加
第5年次	● <u>数学体験館</u>への見学会の実施 ● 文化祭での<u>数学研究サークル誌</u>の発行

3. 評価

- ⑥ コロナ禍を経て部員・教員ともにICTの活用スキルが向上した。
- ⑦ コロナ禍の中、地域の柏ホテルの会との連携を絶やさずに第Ⅱ期を通じてホテルの保全活動に取り組めた。第Ⅲ期以降は、より研究的な視点を持った取組に改善しながら、外部発表会等での成果の普及を目指す。
- ⑧ 第Ⅱ期を通じて、継続的に様々な課題系コンテストへの入賞を果たした。第Ⅲ期は、受賞が特定の部員に集中しないよう、部全体としての研究レベル向上を目指す。
- ⑨ IMO 本選出場に迫る得点の生徒が最終年次は2名となり、数学オリンピックに向けた取組は一定の成果があったと考えられる。日本数学 A-lympiad においては、優良賞を受賞するに至った。
- ⑩ 最終年次には、生徒主催の取組である専門的な数学書の輪読が始まったが、第Ⅲ期ではこの取組を拡充する。数学研究サークル以外の生徒に対しても門戸を開き、より一層の数理系人材の育成を目指す。

(5) ～ (9) は各項の記載を参照

(p.38～p.57 ③ I (5) ～ (9))

Ⅱ 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究

(p.58～p.65 ③ II)

1. 仮説・目標

CSC 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組や教員による指導、また SSH 事業そのものの改善を行う。

2. 実践

第1年次	● 課題研究を評価する手段としてProject Rubricを作成した。 ● Project Rubric を用いた自己評価を10月と2月の2回、GS・SS課題研究履修生徒に行わせ、結果を分析した。
第2年次	● Project Rubricを用いた自己評価を、GS課題研究履修生徒では年間3回、SS課題研究履修生徒では

	年間2回行わせた。また、中学2学年でのWebコンテストについても実施した。それらの結果を分析した。 ● Project Rubricでの自己評価をGoogle Formを用いて行えるようにした。 ● 本校SSHの各取組について、それがProject Rubricのどの能力項目に該当するかの洗い出しを行った。
第3年次	● Project Rubricの改訂を行った。 ● Project Rubricを用いた自己評価を、GS・SS課題研究履修生徒と中学2・3年生のWebコンテストについて年間3回実施し、結果を分析した。 ● 年度末発表会において、教員とTAによるProject Rubricを用いたGS・SS課題研究履修生徒研究発表の他者評価を行い、結果を分析した。 ● Project Rubricについて生徒と教員を対象としたアンケート調査を実施し、その結果を分析した。
第4年次	● GS・SS課題研究履修生徒と指導教員を対象としたProject Rubric説明会を新たに導入した。

3. 評価

仮説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」について

- Project Rubric 自己評価ではCSC能力の向上が示されており、また、能力育成を促す手段としてもProject Rubricはある程度機能しているというアンケート結果が出ているが、評価の正確性、客観性の担保については不十分である。

仮説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組や教員による指導、また本校SSHプログラムの改善が促される」について

- 令和2年度から令和4年度にかけて、改訂版Project Rubricのほぼ全ての項目について平均値の上昇がみられた。特に平成30年度、令和元年度には他の項目に比して伸び悩みが指摘されていた社会的有用性（Social Value）の値が、令和2年度から令和4年度にかけて最も顕著な伸びを示していることは、Project Rubricを活用してSSHプログラムの取組が改善されたことを象徴的に示しているのではないかとと思われる。

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

(p.66～p.69 ③Ⅲ)

1. 仮説・目標

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、海外の学校や研究機関と連携しながら共同課題研究に取り組んだり、異なる文化を背景とする生徒や教員等とのコミュニケーションを積極的に取ったりすることで3つの能力・態度を育成する。

- ① 自らの研究・意見を積極的に発信していく力
- ② グローバル化の進行の中での国際的教養の修得と異文化に対して寛容な態度
- ③ 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

2. 実践

第1年次	○高大4校連携クロス交流プログラム ● FPT高校、本校で<u>それぞれ調べたこと</u>を発表しあい、質疑応答を通して理解を深めた。 ● 日系企業や現地企業を一企業ずつ訪問し、<u>国際協力</u>について理解を深めるとともに、ベトナム自然史博物館等を訪問し、<u>ベトナムの自然</u>について学んだ。 ○芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流 ● 留学生が取り組んでいる研究についてポスターを用いて発表する一方で、本校生徒もそれぞれの研究について発表し、助言を受けるという形式で実施した。
第2年次	● FPT高校の生徒と現地でチームを組み、<u>本校生徒の発表をもとにディスカッション</u>等を行った。また、日系企業を訪問し、<u>モノづくり</u>という視点を養った。
第3年次	● ベトナム訪問が中止となった代わりに、オンラインでコロナ禍における社会の変化について本校生徒とFPT高校の生徒がそれぞれ意見をまとめ、スライド発表を行った。 ● 留学生との交流は中止した。
第4年次	● オンラインでの交流という形を通して情報交換を行い、<u>「スマートシティ」</u>というテーマのもと両国の現状について探究発表を行った。 ● 留学生との交流は中止した。

第5年次	● 定常的な交流を図るために、<u>FPT 高校とパートナーシップ校提携を締結した。</u> ● 数か月にわたってオンラインで共同研究を行い、現地で共同発表会を実施した。 ● 現地企業と日系企業を4社訪問し、IT分野からインフラ整備、手工業まで理解を深めた。 ● 千葉大の留学生による研究内容発表および、本校生徒による研究発表を行った。
------	---

3. 評価

○ 高大4校連携クロス交流プログラム

- ⑥ コロナ禍においてもオンラインを利用することでベトナムとの交流を発展させた。
- ⑦ 最終年次には両国の抱える問題の共有と現地生徒との共同研究および共同発表に深化させることができた。
- ⑧ 最終年次には本校の生徒探究発表会において、オンラインで両国の生徒が参加し、発表を行うことができた。
- ⑨ 現地企業訪問を行い、モノづくりについて理解を深めるとともに日本の ODA の役割、海外との競争という観点からも認識を深めることができた。
- ⑩ 最終年次に FPT 高校と本校の間でパートナーシップ校として共同研究や交流を行う協定を締結した。
- ⑪ 第Ⅲ期では本校の生徒探究発表会にベトナムの高校生を招待し、対面で共同発表を行うことを目指す。
- ⑫ 第Ⅲ期では文系の生徒にも幅広く門戸を広げ、ベトナムの高校生と人文社会分野における課題を科学的視点で調査研究に取り組み、文理の枠を超えた探究活動を国際的に行うことを目指す。

○ 芝浦工業大学、千葉大学の留学生との交流の計画と実施

- ② 留学生からのアドバイスを踏まえて、英語でまとめたり、英語で発表を行ったりする生徒の増加につながっている。

《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 能力を効果的に育成していく。

(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 (p.70～p.71 ③Ⅳ (1))

1. 仮説・目標

芝浦工業大学への進学を志望する成績優秀な生徒に対して高校第3学年において「芝浦サイエンスクラスⅢ (SSCⅢ)」を編成し、高大接続による教育支援を行う。

- ① 1年早く大学の教育課程による学びを経験することで、進路意識の向上、得意分野の能力伸長が期待される。
- ② 大学での研究に触れながら、自らの志望する学科に関連したテーマで課題研究に取り組むことで、早くから専門分野に対する理解が深まる。研究マインドが醸成されて大学に入学することで、主体的に学習・研究に取り組む、周りの学生を牽引する生徒が育成される。
- ③ 国外の人材と共同で進めるプロジェクトや研究活動への意識が高まり、大学進学後の学修動機や理工系人材としてのキャリア形成につながる。

2. 実践

第1年次	○大学先取り授業・・・前期、後期各2講座（4単位）、計8単位の大学授業を受講する。 （参考 今年度受講科目） （前期）科学技術論，経済学，近現代史，現代の日本経済 （後期）消費者行動論，デジタルプレゼンテーション，美学・美術史，教育原論 ○ Global Project Based Learning (g-PBL) タイで開講されるgPBLに参加し、芝浦工大およびKMUTTの大学生・大学院生と一緒に国際的・学際的なプロジェクトチームによる演習を通じて、総合的問題解決能力を身につける。 参加生徒 SSCⅢ受講生徒から希望者を選抜し1名が参加 場所 タイ キングモンクット工科大学トンブリ校 (KMUTT)
第2年次	● Global Project Based Learning (g-PBL) は海外の学生との協働探究をベースとしているため、第2年次以降中止した。
第5年次	○大学研究室連携探究・・・志望学科の研究室の大学教員・大学院生の指導のもと、研究に取り組み発表する。新たに高大接続教育としてプログラム開発を始めた取組である。 ● 研究室体験（見学・面接） 大学教員と面接を重ね、志望学科への理解を深める。志望学科を決めかねている生徒もいたため、複数学科の教員と面接し、志望進路、連携探究を行う学科を決定した。 ● 進路に関連した探究テーマ設定

	大学教員からアドバイスをいただきながら生徒自身のレベルで研究を行う。生徒自らが志望学科に関連したことを調べ、理解を広げ、深め、高校生の目線でリサーチクエスチョンを設定する。必ずしも実験を伴うものでなく文献調査等であっても良いが、生徒自身の成長に繋がることを意識する。 ● 大学教員の指導の下、研究計画を立て、調査、実験を実施 ● 生徒探究発表会でポスターセッションを実施 指導いただいた大学教員・研究員の方にも来ていただいた。
--	--

3. 評価

○ 大学先取り授業

- ① 専門科目の受講が難しく、先取り受講のメリットが活かされていない。どのような内容の講座が導入可能で、また、適切であるか、大学と連携して特別講義の実施等の検討も進めていく必要がある。

○ 大学研究室連携探究

- ③ 大学進学以降の学びの土台となる基礎学力と、主体的・創造的に学ぶ力の育成につながるプログラムを目指す。
- ④ 志望学科選択、将来の仕事や生き方を考えさせるキャリア教育を通じて、探究テーマを設定できる生徒の育成につながるプログラムを目指す。
- ⑤ 大学教員への負荷が大きくならないよう、研究内容の指導以外は高校側担当コーチが担うなど、細やかな高大連携を図る。

○ Global Project Based Learning (g-PBL)

- ② コロナウイルス感染拡大の影響で実施が中断したが、参加希望する生徒にとっては非常に効果的な取組である。

(2) ～ (4) は各項の記載を参照

(p.72～p.78 ③IV (2) ～ (4))

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

(p.79～p.81 ③V (1))

1. 仮説・目標

CSC 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醸成する。研究授業ごとにテーマを設定した上で実施し、そのテーマに基づいて検討会を行う。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。

2. 実践（各年次の一行目は研究授業のテーマを表す）

第1年次	「主体的、創造的に取り組み、課題に徹底的に向き合い考え抜いて行動する力を育む授業実践」 参加教科数 1、参加教員数 6
第2年次	「全教科で取り組む CSC (Creative, Studious and Communicative)」 参加教科数 5、参加教員数 13
第3年次	「ポスト・コロナにおける ICT×探究」 参加教科数 7、参加教員数 14
第4年次	「生徒の多面的な評価を考える」 参加教科数 5、参加教員数 13
第5年次	「探究に関わる資質・能力を育む授業実践」 参加教科数 7、参加教員数 15

3. 評価

- ③ 1年次は数学科のみの参加にとどまった研究授業・授業検討会が2年次以降はその輪が広がり、研究授業を担当した教科数、教員数ともに増加した。
- ④ 最終年次のアンケートのすべての質問項目において、回答者の多くが肯定的評価を回答していることから、有効な取組であったと考えられる。
- ⑤ 校内外の教育関係者から研究授業と授業研究会の運営についてのご意見をいただいたので、次回の開催に生かしていく。

研究開発の内容	実施期間（令和4年4月1日～令和5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） 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）												→
《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）												→
《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）												→
《Ⅰ》（６） 現代社会の授業でのデ ィベートの実施（高校１年生）			新カリキュラムへの移行期間の影響で公共の授業が開講されず。									
《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） 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》（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			昨年度の学会発表にてプログラム開発終了									
《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「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) 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 C S C 能力 (Rubric 該当項目)

Creative		Studious	Communicative
☒ Driving Question	☒ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☒ Information Reference	☐ Social Value	☒ Research Records	☐ Presentation Skills
		☒ Result of the Research	☐ Passion for Research

1. 仮説・目標

本校では、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自ら課題の設定、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ことを目的にしている。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・文章的確に表現する力を身につけることができる。また、ICT 機器を活用してグラフ・表を作成するなど、視覚的にも相手に伝えることができるような技術も身に付けさせる。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、中学第 1 学年はフィールドワーク、中学第 2、3 学年で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 1 年生は理科の自由研究を全員に、中学 2 年生と中学 3 年生は、各自が理科・社会の自由研究を選択し、7～8 月の夏季休暇中に取り組む。
- ・ 7 月上旬から中旬にかけて全学年授業内で、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決め方の指導を行ったり、テーマについての相談会を設けたりする。
- ・ 相談方法は、1、2 年次はワークシート、3 年次以降は個別に相談する時間を設け、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。
- ・ 校内選考を経て学校代表を選び、「全国学芸サイエンスコンクール」に応募する。
- ・ 学年代表に選ばれた優秀作品を一定期間掲示し、研究内容を共有する。

3. 検証

- ・ 直近 3 年間はコロナ禍ということもあり、制限があったため、十分に満足いく実験・観察は実施できなかったが、その分 ICT を取り入れた教材研究も進み、新たな指導ができるようになってきた。自分の研究について必要なグラフや資料を PC で作成し、表現できる生徒も一定数出てきた。今後も継続して指導を続け、高校の探究活動に繋げていきたい。

- ・ 理科自由研究の校内選考では、中学1年生の方が様々なテーマがあり、型にはまらない自由な発想のものが多い。そのため、校内選考では中学1年生が占める割合が多くなっている。しかし、入賞した作品は中学2・3年生の方が多くっており、また多くは前年度の作品をより深めた研究になっている。このことから本校の指導は一定の成果を挙げていると考えられる。今後は中学1年生の時に感じた、自分にとって身近な現象ながら研究したいと興味・関心を持ったテーマを大切に、中学2・3年生では本校で学習したスキルを用いて、よりブラッシュアップした研究をしていけるように指導していきたい。
- ・ 入賞した中学校代表の生徒は、2月に行われる本校生徒探究発表会に参加し、発表を行った（発表形式は、2022年度は対面でのポスター発表、2021年度はZoomを用いたオンライン発表、2020年度は、2019年度は対面でのポスター発表）。やはり毎年中学3年生の方がスライドの作り、発表の仕方などがより洗練されたものになっている。本校では文化祭や全国 Web コンテスト参加など、プレゼンテーションをする機会が多いため、発表については学年が上がるにつれてそのノウハウが確実に上達されていると実感する。
- ・ 本校の長年の取組が評価され、2021年度に第65回 全国学芸サイエンスコンクールにてフジテレビ学校特別奨励賞を受賞した。今後もこのような賞を受賞できるよう、一層の指導の充実を図っていきたい。

＜学校代表研究テーマ＞ ★印は昨年度からの継続テーマ

【理科】2022年度

- ★（入選）中学3年生『 身から出た錆 part2 ～サビないためにできること～ 』
- （入選）中学1年生『 簡易濾過器は水を綺麗にできるのか？ 』
- ・ 中学3年生『 よく飛ぶ紙飛行機とは 』
- ・ 中学3年生『 アイスの持ち帰り方 』
- ・ 中学3年生『 千葉県周辺の volvox について 』
- ・ 中学2年生『 薬味の抗カビ・抗菌効果についての観察 』
- ・ 中学1年生『 自宅周辺の蝶道で見つけた蝶に関する分析 』
- ・ 中学1年生『 スーパーボールすくいのコツ!!～ポイの耐久性、性質にせまる～』
- ・ 中学1年生『 雲のでき方の研究 』
- ・ 中学1年生『 紙飛行機の飛行研究 ～紙飛行機の飛び方のひみつ～ 』

【理科】2021年度

- ★（入選）中学2年生『身から出た錆～地球を大切にしないと、世界がサビる～』
- ★（努力賞）中学3年生『ジベレリンがレタス芽生えの生長に与える作用についての研究』
- ★中学3年生『 ミドリムシと電流の関係 』
- ・ 中学2年生『 水滴が描く模様について 』
- ・ 中学2年生『 寄生虫～アニサキスについて～ 』
- ・ 中学1年生『 スポーツタオルの知られざる秘密 』
- ・ 中学1年生『 巣箱にきた鳥について～シジュウカラ スズメ～ 』
- ・ 中学1年生『 ～オリンピック村のダンボールベッド～ 』
- ・ 中学1年生『 エアコンの仕組みについて 』
- ・ 中学1年生『 布地の吸水性と速乾性と風通し 』

【理科】2020年度

- ★（入選）中学2年生『 レタスの芽生えの子葉の就眠運動の研究 』
- ★（努力賞）中学3年生『 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『 金属イオンに詳しくなろう！ 』
- ・ 中学2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1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) 』

【理科】2019年度

- ★(入選) 中学3年生『 なぜバージ型浮体式洋上風力発電は安定化するのか? 』
- ★中学3年生『 水のはじき方について Part 3 』
- ★中学3年生『 ハマグリの水質浄化～水槽の水はきれいになるのか～ 』
- ★中学2年生『 アリの嫌いなものは何か? 』
- ★中学2年生『 ダンゴムシの習性について-第2弾- 』
- ・中学2年生『 ウェブカメラとパソコンを使った
ハウセンカ芽生えの屈性減少の観察 』
- ・中学2年生『 木星のガリレオ衛星の公転周期を求める 』
- ・中学1年生『 微生物の生存できる環境に関する研究 』
- ・中学1年生『 光合成の観察 』
- ・中学1年生『 野菜の鮮度を保つためには 』

【理科】2018年度

- ★(入選) 中学2年生『 水のはじき方について Part 2 ～接触角の定量化～ 』
- ★(努力賞) 中学2年生『 浮力2 ～浮体の形状・重心のバランスと波の影響についての研究～ 』
- ★中学2年生『 秋生まれイラガの成長観察 』
- ・中学3年生『 野菜でシミを落とす 』
- ・中学3年生『 吸水性ポリマーの性質 』
- ・中学2年生『 蟬の研究、観察 』
- ・中学2年生『 ウミホタルの光 』
- ・中学1年生『 アリの好物は何か? 』
- ・中学1年生『 ダンゴムシの習性について 』

(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		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☒ Research Design	☒ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☒ Information Reference	☒ Social Value	☒ Research Records	☒ Presentation Skills
		☒ Result of the Research	☒ 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ませることで、本校が作成した Project Rubric に示した諸能力(Creative 独創的な能力、Studios 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。本校は開校以来、中学 2 年生から高校 2 年生の全生徒が、全国中学高校 Web コンテストに参加してきた。

しかしながら、取組を検証していく過程で以下のような課題が明らかになった。

- ① HTML 言語を用いた Web サイト作りに追われるあまり、探究内容が中途半端なものになりがちなこと。また生徒間の技術格差により、探究活動に挫折する生徒が生じてしまうこと。
- ② Web サイトという表現形式の特性上、「テーマについてのわかりやすい説明書」を作ることにフォーカスしてしまい、仮説⇒検証を繰り返す探究的な取組に至らないケースが多いこと。
- ③ コンテストの制約上、3 人～5 人でのグルーピングが必要条件となるため、個人探究の余地が生まれないこと。
- ④ GS/SS 特設授業に参加している生徒は、Web サイト作成のチーム探究と特設授業における課題研究の二足の草鞋を履くケースが生じてしまうこと。

上述した問題点を解決するべく、第Ⅱ期の 5 年間で以下のような改革を実施し検証を行った。

実施した改革の内容（先頭の丸数字は上記の課題①～④に対応した改善取組を示す）

- ①－1 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体制の確立（令和元年度～）
2 学年の教員計 20 人で生徒約 400 名（100 チーム程度）を担当することで、各学年で実施するよりも、生徒の探究内容と教員の専門性のマッチングがしやすくなった。生徒の側も、自分と近い興味関心をもってチームを組む機会が増えたと言える。
- ①－2 HTML 以外の選択肢として Google によるサイト制作環境を提供（令和元年度～）
Web コンテストへの参加形態として、学校代表以外については HTML 以外の選択肢として Google サイトによる制作環境を提供した。学校代表を志す生徒以外は、サイト作成の技術習得に要する時間を短縮化させることで創作意欲および探究意欲を向上させることが主なねらいであった。
- ②－1 中学 2 学年以降（中 2・中 3）における課題研究メソッド StartBook への取組（令和元年度～）
探究的な取組を促すにあたって、「課題研究メソッド StartBook」を使用して探究スキルの習得を図った。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、学年に応じて段階的に学習する時間を設けた。
- ②－2 中学校と大学が連携した探究指導の取組（令和 4 年度～）
芝浦工業大学の中口教授を探究指導のアドバイザーとして招聘し、「テーマの決め方について」と題した講演をはじめ、授業に直接的に関わって頂いた。また大学院生に「卒業論文のテーマ決めや調査方法」等の講演を依頼し、探究活動を中学・高等学校から大学での研究活動に繋げられるような指導を試みた。また、その活動の中で、具体的に探究活動に必要な力を生徒に提示した。
- ③－1 高校 2 年生における多様なコンテストへの参加機会の提示（令和 2 年度～）
多くの生徒にとって探究活動の集大成となる高校第 2 学年の総合的な探究の時間については、Web コンテスト以外のコンテストへの参加を認め、併せて個人探究も認めた。結果として、生徒たちは Web コンテスト以外に次のようなコンテストに参加を行っている。

・SDGs クリエイティブアイデアコンテスト	・SDGs 探究 AWARD
・旺文社学芸サイエンスコンクール	・Rimse 算数・数学の自由研究
・小泉信三賞全国高校生小論文コンテスト	
- ③－2 高校 3 年生希望者を対象とするコンテスト応募（令和 3 年度～）
2 年次までの課題研究の成果をもとに、希望者を対象に旺文社学芸サイエンスコンクールに応募するよう促し、高校 3 年生までの継続した指導体制を整え始めている。
- ③－3 高校 1、2 年生における総合探究カリキュラムの再編・高校生の Web コンテスト参加自由化

(令和4年度～)

探究の基礎力を底上げし、全校生徒でより深い探究活動を行うため、総合探究のカリキュラム改革を実施した。総合的な探究の時間において、高校1年生から2年間かけて1つのテーマを探究することで、自分の探究テーマに多くの時間を充てられるように計画の再編を実施した。再編に際してはこれまでの特設授業「SS I」で実施していたプログラムをもとにして、同様の内容を高校1年生全員が学習できるようにした。この再編で生じた時間的な制約から、高等学校においては Web コンテストの全員参加を行わないこととし、学年で希望者を募りコンテストへの参加を促した。

④－1 高校1, 2年生における、GS/SS 特設授業と総合的な探究の時間の連動 (令和2年度～)

GS/SS 特設授業で課題研究に取り組んでいる生徒については、総合的な探究の時間でも同様の探究活動を進めることを認めた。ただし、総探の時間内では、理科系の実験を伴う活動はできないので、文献調査やデータをまとめたりする時間とした。また、特設授業における担当教員から予め取組内容についての指示を出してもらい、有機的な連携を図った。

3. 検証

検証(1) 取組における特筆すべき点 (最終年次を中心に)

①－1

中学は今年度全 97 チームのうち3分の1が学年混成チームで、他は学年毎の生徒によるチームであった。他学年との協働によるノウハウ共有などの長所がある一方で、他の学年別探究プログラムが拡充されてきており、調整の難しさが今後の課題となっている。

②－2

中学と大学との連携により、探究活動の全体像を予め生徒に伝えることができたのは今年度の大きな成果である。この取組の効果測定は次年度の課題としたい。中学・高校・大学の一貫プログラム構築に向けた足掛かりとなる。

③－3

学年教員全員で特設授業の探究プログラムを運営することで、これまで探究に関わらなかった教員を含めて、より深い探究活動を行うことができるようになった。取組の継続により全校教員の探究指導スキルの更なる向上が期待できる。また、自由参加に方針変更した Web コンテストについては「総合探究をやりながら Web コンテストに熱意のある、また時間的・技術的にも余裕のある生徒がプラスアルファで取り組むもの」という位置付けを確立するに至っている。

検証(2) ルーブリックによる検証

継続的に実施・検証を行った結果、全体的に CSC 能力について伸長が見られた。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度が高く、改革について一定の効果が得られたと判断している。ただし、最終年次に実施した③－3 総合探究カリキュラム再編については、次年度までの2ヶ年にわたるカリキュラム改革であり、一連の評価は来年度末まで待たれるところである。

検証(3) 学校代表生徒の実績について

今年度を含む過去5年間に最優秀レベルであるプラチナ賞以上のチームを以下に記す。今年度を含めて、毎年一定数の受賞者がいることから、高い水準で安定した成果を残せていることが分かる。

年度	受賞	中学・高校 部門と分野	作品名
2018	最優秀賞 文部科学大臣賞 プラチナ賞	中学 Web教材部門 学際分野	LGBT～個性を尊重しあえる社会～
2019	最優秀賞 文部科学大臣賞 プラチナ賞	中学 Web教材部門 学際分野	発酵半端ないって！！
2019	プラチナ賞	高校 問題解決部門 社会科学分野	まって、それってムダじゃない！？
2020	最優秀賞 文部科学大臣賞 プラチナ賞	高校 Web教材部門 学際分野	Go To 献血 -16歳からのボランティア-
2020	プラチナ賞	中学 Web教材部門 科学・数学分野	植物Power
2021	最優秀賞 文部科学大臣賞 プラチナ賞	高校 Web教材部門 学際分野	冷食フロンティア
2021	総務大臣賞 プラチナ賞	中学 Web教材部門 スポーツ・保健分野	パラスポ
2022	経済産業大臣賞 プラチナ賞	高校 Web教材部門 学際分野	マグロの学校

(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		Studios		Communicative	
☒ Driving Question	☒ Research Design	☒ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team	☒ Cooperation with Team	☒ Presentation Skills
☒ Information Reference	☒ Social Value	☒ Research Records	☒ Result of the Research	☒ 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ませることで、本校が作成したCSC能力 (Creative 独創的な能力、Studios 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	GSI	2	GSII	2	なし		選抜クラス (GS クラス) 在籍者全員
	SSI	1	SSII	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 GSI、GSII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、SSII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。SSI、SSIIは、週1日放課後に開講している。

(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	GSI	2	1 学年 GS クラス在籍生徒
普通科	GSII	2	2 学年 GS クラス在籍生徒
普通科	SSI	1	1 学年 GS クラス以外の希望者
普通科	SSII	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の併設校である学校の特性を生かし、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。なお、本年度の高校1年生より新カリキュラムを施行し、GS I・SS Iの履修者は原則として第2学年で GS II・SS IIのいずれかを継続して履修することとした。また、第2学年で新たに GS II・SS IIを履修することを原則として禁止した。2年間かけて継続して探究活動に取り組んでもらうことで、より探究の質を高めるとともに、CSC 能力を効果的に育むことができることを期待したからである。

(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
2018 年度	43 名	39 名	42 名	43 名	167 名
2019 年度	41 名	85 名	43 名	45 名	214 名
2020 年度	40 名	40 名	42 名	48 名	172 名
2021 年度	38 名	70 名	43 名	46 名	197 名
2022 年度	45 名	55 名	43 名	55 名	198 名

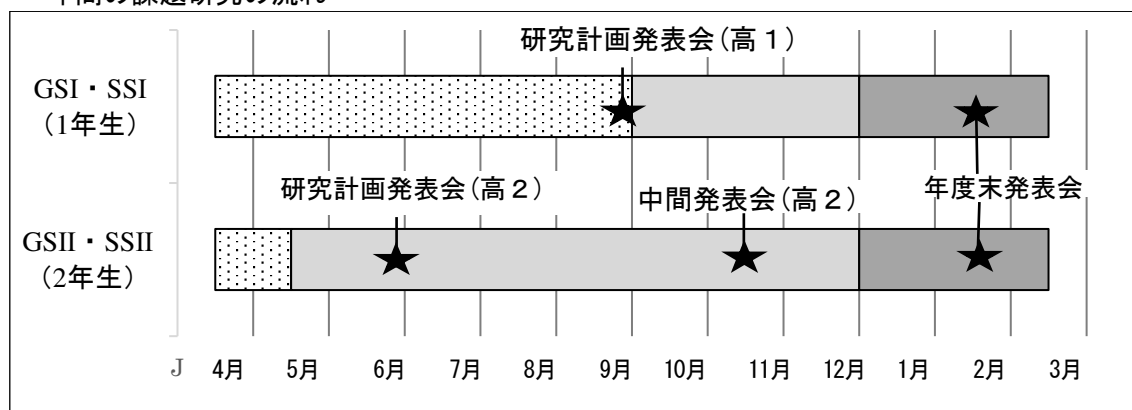
ここ数年、履修者数は 200 名前後で推移している。次々年度の高 1 から全員探究となるため、3 年後には高 1・高 2 であわせて 600 人程度の生徒が探究活動に取り組むことになる。すべての生徒をバランスよく指導できる体制を整えるとともに、部活動と連動した探究活動を推進することで、高度な探究活動に取り組む生徒に対する支援が不十分なものにならないような工夫をしていく。

(4) 教員の指導体制

	数学科	情報科	理科				社会科	国語科	英語科	体育科	合計
			物理	化学	生物	地学					
2018 年度	5 名	0 名	3 名	5 名	3 名	0 名	2 名	0 名	0 名	0 名	18 名
2019 年度	4 名	0 名	4 名	5 名	3 名	0 名	3 名	1 名	0 名	0 名	20 名
2020 年度	4 名	0 名	3 名	7 名	4 名	1 名	5 名	3 名	0 名	0 名	27 名
2021 年度	3 名	0 名	5 名	7 名	4 名	1 名	7 名	3 名	1 名	0 名	31 名
2022 年度	4 名	2 名	4 名	8 名	3 名	1 名	7 名	4 名	2 名	1 名	36 名

今年度は新たに情報科・体育科の教員が加わり、担当教員の合計数も過去最大の 36 名に達した。初年度の 18 名から倍増し、指導体制が充実したことがうかがえる。

(5) 一年間の課題研究の流れ



今年度は、高 1 の新カリキュラム導入に伴い、課題研究準備講座の期間を前期末の 9 月まで期間を延ばした。10 月から翌年度末にかけて 1 年半かけて課題研究に取り組むことを見据えた改革である。また、2 年生は発表機会を 1 回増やして研究の充実を図った。

(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、準備講座から履修を開始している。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、カリキュラム改訂に伴い、昨年度までの準備講座の内容をよりいっそう充実させるとともに、分野ごとに準備講座を実施し、探究テーマ・分野を確定する前に、各分野での探究活動がどのようなものであるのかを体験してもらうことで、幅広い視座をもって探究活動に取り組んでもらうように工夫した。

【準備講座の概要】

第1回（4/14）	：「課題研究とは」「CSC ルーブリックとは」
第2回（4/21）	：「課題研究の流れ」 ワークシートI「先輩たちの研究成果を評価してみよう！」
第3回（5/12）	：課題研究準備講座「数学①」 「ハノイの塔」ハノイの塔というゲームを体験しながら、その仕組みを数学的に考察していく。
第4回（5/19）	：課題研究準備講座「数学②」 「身近なゲームの数学的考察」○×ゲームなどの身近なゲームに必勝法はあるのか、数学的に考察していく。
第5回（6/2）	：課題研究準備講座「生物・地学」 「葉の形体比較とデータ分析」2～3 種類の葉の違いをデータで説明することを試みる。葉の種類によって重さ、長径や短径はどの程度相関があるのかについて考えていく。
第6回（6/9）	：課題研究準備講座「人文社会」 「データ分析とグラフの読み取り」データから情報を読み取る練習と正しいグラフの活用方法を学ぶ。
第7回（6/16）	：課題研究準備講座「化学」 「水の分析～鉄分の測定～」鉄を含む錯イオンを合成し、吸光光度計を用いて吸光度から鉄濃度を算出する。実験を通して、実験の器具の扱いや実験ノートの取り方、データの分析などを学ぶ。
第8回（6/23）	：課題研究準備講座「物理」 「Excelを用いた表やグラフの作り方」電気抵抗の性質を調べる実験を通じてExcelを用いた表やグラフの使い方を学習する。余裕があれば有効数字についても理解を深める。
第9回（6/30）	：「テーマを決めよう」「分野別相談会」 ワークシートII「自分自身の興味関心を探してみよう！」 ワークシートIII「テーマ候補への理解を広げよう！」 (マンドラートシートを活用して興味関心を広げ、深める活動) 作成したシートを持参して各分野の先生と相談会
第10回（7/7）	：第9回と同内容 配属分野の確定（暫定）
夏休み	：研究計画書の作成
第11回（9/1）	：「研究計画発表会」 作成した研究計画書をもとに発表 配属分野の確定（最終） これ以降は分野ごとに分かれて本格的な探究活動に取り組んだ。

②高校2年生

年度初めに分野希望調査を行い、研究分野の決定後、研究計画書の作成に取り組ませ、7月に研究計画発表会を行った。それらを通して主に **Creative** な能力の育成を図った。

（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。今年度は新たに研究分野に「情報」を追加し、生徒の興味関心に基づいた探究活動を支援する枠組みをさらに広げることができた。

【分野別研究チーム数および人数（GSI、GSII、SSI、SSII合わせて）】

		2020 年度		2021 年度		2022 年度	
分野		テーマ数	人数計	テーマ数	人数計	テーマ数	人数計
数学		8	8	12	17	10	10
情報		0	0	0	0	7	8
理科	物理	18	42	16	31	14	31
	化学	13	30	16	35	18	31
	生物	19	36	19	51	23	44
	地学	3	7	3	6	2	4
人文社会科学		44	48	53	57	66	70
計		105	171	119	197	139	198

（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、校内での研究計画発表会、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
研究計画発表会	6 月 23 日（2 年生）	スライド発表 （対面&オンライン）	受講者全員
	9 月 1 日（1 年生）	計画書を読み上げて発表 （対面）	
中間発表会	10 月 6 日	スライド発表 （対面&オンライン）	2 年生の受講者全員
年度末発表会	2 月 18 日	ポスター発表 （対面）	受講生全員

昨年度に引き続き、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、質疑やコメントをしてもらった。研究計画発表会（2 年生）では 4 名、中間発表会（2 年生）では 5 名、年度末発表会では 8 名の卒業生がアドバイザーを務めた。指導に協力してくれる卒業生の輪が広がりつつある一方、対面開催に限定した結果、参加人数が減ってしまったことが課題である。

年度末発表会は、4 年ぶりに対面での開催とした。オンライン上では実現できない身体性の伴う場でしか得られない気づきがあると考えたからである。GS・SS 履修生徒の発表に、中学自由研究や各種コンテストに参加した生徒、ベトナム共同研究、高校 3 年生の進路決定者や部活動などの発表を加え、全 162 件のテーマを体育館で実施した。1 年生は次年度に向けた研究計画の場として、2 年生は探究活動の集大成の場として、本発表会を位置づけて、目的意識を持って発表に臨めるようにした。また、全チームが 2 回のポスター発表を実施することで、累積的な学びを発表の中で味わえることを意図した。また、外部の教育関係者に評価シートを記入してもらい、今後の研究に役立てるようにした。



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 3 日 2 次審査 8 月 4 日	ポスター発表	選抜生徒
千葉大学高校生理科学研究発表会	9 月 30 日	ポスター発表	選抜生徒
高校生国際シンポジウム	2 月 21-22 日	対面でのポスター発表およびスライド発表	選抜生徒
千葉県課題研究発表会(SS ネット)	3 月 18 日 (予定)	ポスター発表および分野に分かれての口頭発表	(2 年生はいずれかの発表会に参加)
関東近県 SSH 合同発表会	3 月 26 日 (予定)	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	

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 を用いて年度内に 2 回、GS・SS 科目受講生全員に自己評価を行わせ、その結果の推移と昨年度末の結果との比較を検討した。Project Rubric の内容については 61 ページを参照。

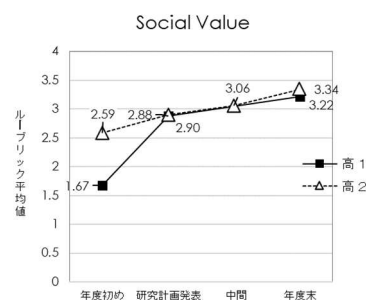
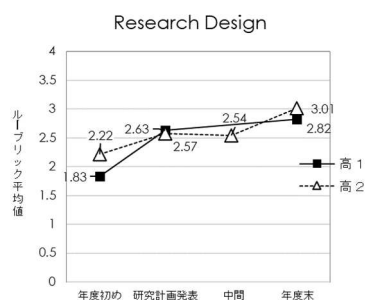
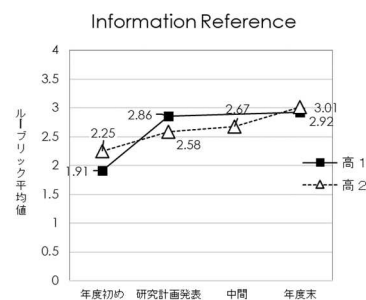
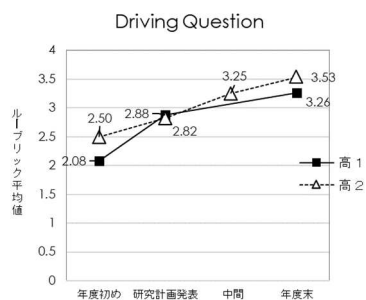
【実施時期】

初回 (全員)	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組について評価 (1、2 年生ともに 4 月 14 日) 回収率 97%
計画 (全員)	課題研究の計画発表会後に今年度の課題研究の計画段階における取組について評価 (1 年生は 9 月 1 日、2 年生は 6 月 23 日) 回収率 78%(1 年生)90%(2 年生)
中間 (高 2)	課題研究の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組について評価 (高 2 のみ 10 月 6 日) 回収率 83%
年度末 (全員)	校内年度末発表会後に今年度の課題研究の取組について評価 (1、2 年生ともに 2 月 18 日) 回収率 84%

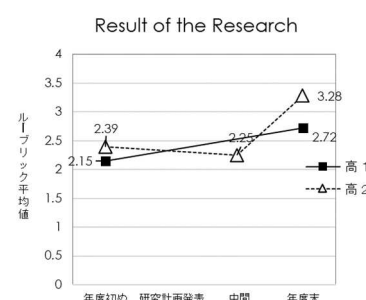
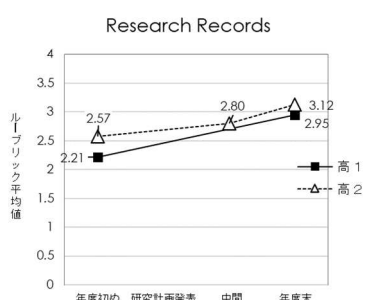
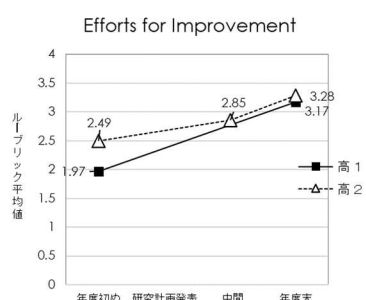
※本年度より 2 年生は 4 回、1 年生は 3 回のルーブリック評価を実施した。

【実施結果】

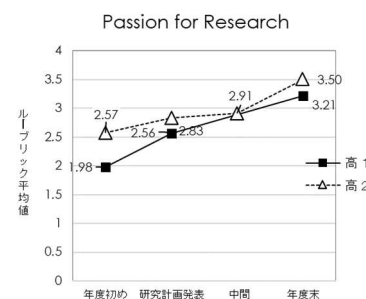
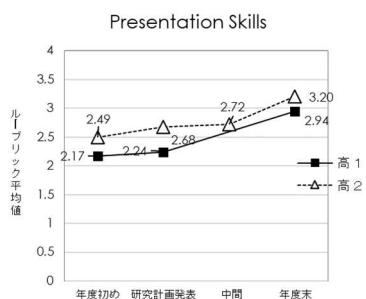
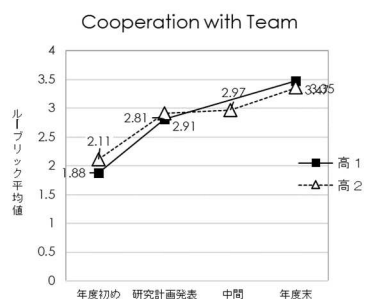
Creative



Studious



Communicative



【考察】

年度内ではほぼすべての項目について、探究が進むにつれて数値の向上が見られた。また、同様にほぼすべての項目について、高校2年生が1年生の数値を上回った。このことから、2年間にわたるGS・SS科目の課題研究プログラムが生徒の段階的な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。

高校1年生について、特に **Social Value** と **Cooperation with team** の項目について、年度内で大きな向上が見られた。また、データは割愛するが、ルーブリック改定後の3年間でみても、この2項目は最も高い水準となった。前者について、準備講座の段階で各分野の探究がどのように学問的・社会的価値を持つのかについて考えさせる機会をもったことで、自らの探究活動を社会との関わりのなかで意味づけることができた生徒が多かったと考えられる。後者について、チーム探究に取り組んでいる生徒の多くは理科系の実験を伴う活動に取り組んでいたため、アンケート回答者の多くが協力しないことには成果が出ない状況であったことが、結果的に大きな数値向上に寄与したと思われる（個人探究の生徒は回答していない項目である）。ただし、いずれの項目も中学段階で取り組んでいる **Web コンテスト** でのチーム探究において、探究の意味付けであったり、チームの連携であったりがうまくできていない生徒が多いからこそ初期値が低いとも想定されるため、中学校における総合的な学習の時間のプログラムの改善が必要と考えられる。

また、**Passion for Research** の項目について、過去3カ年で最も高い数値となった。ただし、今年から2年間の継続履修を原則必須としたため、例年以上に覚悟をもって履修した生徒が多かったことが要因の一つとして考えられるため、必ずしも本年度の取組が過去に比してよかったからだとは言いきれない。実際に、他の項目については例年と同じかやや低い項目も散見されるため、指導プログラムのさらなる改善が必要であることは言うまでもない。

2年生については、全ての項目について年度末の段階で平均値がレベル3に到達しており、過年度比較でもほぼすべての項目について過去最高の数値となった。高校第2学年のプログラムはもちろん、第1学年から2年間の課題研究プログラムが体系化されつつあることが、こうした結果に寄与していると考えられる。特に、**Passion for Research** については、過去2カ年2.9台にとどまっていたのに対して、今年度は3.5に達し、著しい上昇が見られた。教員の指導体制や一連の課題研究プログラムが、生徒の知的好奇心を喚起するものになっていることが示唆される。

また、昨年度同様に、**Information Reference** と **Result of the Research** は平均値が低いとともに、とりわけレベル4の自己評価をした生徒が特に少ないことが目に付く。研究倫理の観点からも指導の徹底が要求される項目であるにもかかわらず、過年度同様大きな課題として残存している。引き続き、これら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。

（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ている。本年度は3月の2週目に実施予定であるため、ここでは割愛する。

（3）コンクール等での受賞

GS・SS 課題研究の複数の研究成果がコンクール等で受賞した。本校のGS・SS 課題研究プログラムが高いレベルの課題研究を実現していることを示していると考えられる。

【主な受賞一覧】

受賞時期	受賞内容	受賞者「研究タイトル」
2021年3月	第6回高校生国際シンポジウム ポスター発表 教育部門	大保双葉「早期英語教育の効果」
2021年12月	第65回全国学芸サイエンスコンクール 作文／小論文部門 高校生の部 銅賞	布施慶多「『女の決闘』三人の著作の比較と検討」
2021年12月	第65回全国学芸サイエンスコンクール 人文社会科学研究部門高校生の部 入選	清水一澄「俳句と歴史の関連性」
2022年2月	第7回高校生国際シンポジウム スライド発表 人文科学・ジェンダー部門 最優秀賞および 大会グランプリ	布施慶多 「Comparisons and further exploration of three works of "Ein Frauenzweikampf"」
2022年2月	第7回高校生国際シンポジウム ポスター発表 地域・人文科学・教育部門 優秀賞	市原光悠 「曼荼羅の配色についての考察」

2023 年 2 月	第 8 回高校生国際シンポジウム スライド発表 数学・物理学部門 最優秀賞	関唯斗 「自動共振振り子の成立条件の解明」
------------	--	--------------------------

※過去 3 ヶ年の成果を記載。

また、第 6 回高校生国際シンポジウムには上記のほかに 1 名が、第 7 回高校生国際シンポジウムには上記のほかに 4 名が、第 7 回高校生国際シンポジウムには上記のほかに 2 名が GS・SS 課題研究の成果によって書類審査を通過して本選での発表を行った。

（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
- ② 理数系コンテストの参加奨励を通じた活動の活性化

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

Creative		Studious	Communicative
☒ Driving Question	☒ Research Design	☒ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☒ Information Reference	☒ Social Value	☒ Research Records	☒ Presentation Skills
		☒ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

SSH 第Ⅱ期 5 年のうち、当初の研究実施計画書内において、科学部の関係する計画は、科学部と特設課題研究授業との連携した先端研究の指導法の研究に位置付けられていた。研究内容を充実し、指導法の共有や定着が成され、また生徒自身の科学技術人材としての素養を養うこと、また、近隣地域と連携した様々な活動を通して、生徒が広い視野を獲得できること、これらが計画内において部活動が関係する項目であった。また、3 年次以降の計画においては、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）という形で、いずれにしても SSH 事業の一端を担う形で当時より 5 年間の活動を継続してきており、数学研究サークルにおいても同様に、部活動の成果が SSH 事業に波及するように活動が行われてきた。

年次ごとにそれぞれ成果が確認され都度、報告してきたが、ここでは、これまで 5 年間の成果や実績を振り返りながら、本年度の事業計画であった、近隣地域の科学リテラシーの向上に貢献する、実験についての理解を深める、コミュニケーション能力の向上を図る、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、数学的探究力を向上させ、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という目標について、言及していくこととする。

2. 内容・方法

○ 中学科学部、高校科学部

過去 5 年間の部員数の動向はそれぞれ、中学科学部（平成 30 年度 34 名、令和元年度 51 名、令和 2 年度 43 名、令和 3 年度 56 名、令和 4 年度 50 名）、高校科学部（平成 30 年度 8 名、令和元年度 18 名、令和 2 年度 20 名、令和 3 年度 14 名、令和 4 年度 24 名）であり、人数規模としては極端な変化はないもののやや増加傾向にある。SSH 第Ⅱ期指定当初は、週 4 日活動をする形であったが、コロナ禍の中で活動を停止したり週 2 日に活動を絞るなどしてきた中で、今年度はようやく以前に近い形で状況に応じて週 4 日の活動を展開している。

〔1〕 科学実験教室（中学科学部）

コロナ以前は、積極的に外部の実験教室に参加し、近隣地域の小学生や幼児を対象とした実験体験教室を開催していた。しかし、コロナ禍のにより実験教室自体が中止となったり、参加を見送るなどがここ 2 年の状況であった。しかしながら、今年度は、11 月に商業施設の文化祭にて実験教室を実施することが出来た。

（1）参加生徒（人数）：中学科学部

（平成 30 年度 34 名、令和元年度 51 名、令和 2 年度一名、令和 3 年度一名、令和 4 年度 50 名）

（2）実施内容

「もちもちスライムを作ろう」というテーマで、小学生や幼児などの体験希望者に無償で試薬の分取や紛体の薬品との混ぜ合わせからスライムの形成までを体験してもらうという取組である。部員はブースを複数展開し、多くの来客に対応した。



〔2〕 ホタルの保全活動（飼育、放流など）

SSH 指定 1 年次より、地域の柏ホタルの会と連携し、継続して幼虫の飼育、放流、鑑賞会などに参加している。また、幼虫の飼育については細かな記録を残すなど、生物飼育および研究の記録を残すような取組で、部員の科学リテラシー向上に貢献する。

- （1） 実施日時: 令和 4 年 10 月 22 日（土）
- （2） 実施場所: 中原の森（柏市立中原小学校横の湿地）
- （3） 参加生徒（人数）: 中学科学部
(平成 30 年度 34 名、令和元年度 51 名、令和 2 年度 43 名、令和 3 年度 58 名)
- （4） 実施内容

10 月ごろにホタルの幼虫の里親となり、継続的に飼育記録をつけるなど、飼育のノウハウを身に付ける。また、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、今年度は学校行事等の都合で鑑賞会には参加しなかった。

〔3〕 高校科学部の先端研究

SSH 第Ⅱ期指定以前より、高校科学部の活動は、少人数のグループまたは個人に対して、コーチが密接に指導を行う形で研究活動に当たってきた。また、その成果は各種コンテストにて入賞することもあったが、SSH 第Ⅱ期指定以降はこの手法を授業に還元する意識をもちながら活動を進めた。

- （1） 実施日時: 令和 4 年 4 月以降の月曜、水曜、金曜、土曜の放課後
- （2） 実施場所: 理科各実験室など
- （3） 参加生徒（人数）: 高校科学部（平成 30 年度 8 名、令和元年度 18 名、令和 2 年度 20 名、
令和 3 年度 14 名、令和 4 年度 24 名）
- （4） 実施内容

今年度はコロナの影響が緩和し、活動が大きく制限されることはなかった。また、活動中に平時から実験に取り組む生徒が増え、GS・SS の学校設定科目における探究活動と同一テーマで研究する部員も見られた。今年度は、化学系テーマ JSEC2022 において、審査委員奨励賞 A を受賞するに至った。

コーチ 2 名、顧問 3 名の体制で他のテーマを含め以上の指導に当たった。

○ 数学研究サークル

現在の部員数は高校 2 年 9 名であり、週 2 回のペースで活動を行なっている。

主な活動内容は個々人の興味・関心に基づいて研究や数学書の輪読である。また、数学オリンピック（ジュニアを含める）や、日本数学 A-lympiad への参加を奨励することで、数学の研究活動を充実させた。

長期休暇中に東京理科大学にある数学体験館への見学会を実施した。

ねらいとしては数学研究サークル以外の生徒であっても数学に興味・関心のある生徒は多く、より数学の興味・関心を深めることができると考えた。また、コンテストに向けての準備でなく、数学における探究力の向上や秀でた数学の力を有し、それを以って数理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ねらいとした。

〔1〕 数学オリンピック・ジュニア数学オリンピックに向けた取組

昨年度に続き、オリンピック参加者に向けて参加助成を行った。また、昨年度と同様に数学オリンピック講座を行い、過去問題を用いてより深化した活動を行った。勿論、数学研究サークル部員の多くが参加しているが、数学オリンピックに興味のある生徒などの参加も見られた。

詳細は以下の通りである。

- （1） 参加日時 令和 4 年 12 月 23 日（金）
- （2） 参加生徒人数 10 名
- （3） オリンピックの参加人数 高校生 9 名、中学生 7 名 （昨年度より増加）

〔2〕日本数学 A-lympiad（金沢大学主催）に向けた取組

3～4人のチームで、数学を用いた社会事象の問題解決に取り組むコンテストである。昨年度から数学研究サークルの部員を含めたメンバーで参加し、コンテストに向けた対策を含めて活動を行った。今年度は2チームが参加し、1チームに関しては優良賞を受賞することができた。

〔3〕数学体験館への見学会

今年度、新たな取組として、東京理科大学にある数学体験館への見学会を実施した。

数学に関心のある生徒や数学研究サークル以外の生徒など幅広く募集をした。見学会後の感想では、数学に対してさらに興味を持ち、数学が身の回りであることを気づくことができたなど肯定的な感想が多く見られた。

詳細は以下の通りである。

- （1）参加日時 令和4年8月23日（火）
- （2）参加生徒人数 中学生11名、高校生11名



〔4〕文化祭での部誌発行

一年間の研究成果を文化祭で発表することができた。ねらいとしては、来場者や生徒に関心を持ってもらうことや論文の書き方の指導することで、文献調査の方法や研究の質を向上できると考えた。

3. 検証

○中学科学部

	近隣地域と連携した様々な活動
平成30年度	科学の祭典、SSフェスティバル、理大祭
令和元年度	科学の祭典、SSフェスティバル、理大祭
令和2年度	コロナのため外部実験教室は開催せず
令和3年度	理大祭(作品のみ参加)
令和4年度	セブンパークアリオ柏文化祭

○高校科学部

	高校科学部員の参加したコンテスト、学会など
平成30年度	平成30年度千葉県児童生徒・教職員科学作品展 第62回日本学生科学賞
令和元年度	Intel ISEF 2019（インテル国際学生科学技術フェア） 第五回高校生国際シンポジウム
令和2年度	第六回高校生国際シンポジウム
令和3年度	令和3年度千葉県児童生徒・教職員科学作品展 JSEC2021（第19回高校生・高専生科学技術チャレンジ） 第七回高校生国際シンポジウム 第24回化学工学会学生発表会
令和4年度	JSEC2022（第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ）

・ 上記、発表会やコンテストでの実績

	高校科学部員の受賞したコンテスト、学会など
平成 30 年度	平成 30 年度 千葉県児童生徒・教職員科学作品展 千葉県高等学校教育研究会理科部会長賞 第 62 回 日本学生科学賞 日本科学未来館賞
令和元年度	第五回 高校生国際シンポジウム 自然科学・数学分野 ポスター最優秀賞
令和 2 年度	第六回 高校生国際シンポジウム 数学・物理分野 ポスター最優秀賞
令和 3 年度	令和 3 年度 千葉県児童生徒・教職員科学作品展 千葉市教育長賞 JSEC2021（第 19 回高校生・高専生科学技術チャレンジ） 敢闘賞 第七回 高校生国際シンポジウム 化学分野ポスター優秀賞
令和 4 年度	JSEC2022（第 20 回高校生・高専生科学技術チャレンジ） 審査委員奨励賞 A 令和 4 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 ポスター発表賞

○数学研究サークル

	数学研究サークル部員の参加したコンテストなど
平成 30 年度	第 29 回日本数学オリンピック予選
令和元年度	第 30 回日本数学オリンピック予選
令和 2 年度	第 31 回日本数学オリンピック予選 第 8 回算数・数学の自由研究
令和 3 年度	第 4 回日本数学 A-lympiad 第 9 回算数・数学の自由研究 第 32 回日本数学オリンピック予選
令和 4 年度	第 5 回日本数学 A-lympiad 現象数理研究発表会（明治大学先端数理科学インスティテュート（MIMS）主催） 第 10 回算数・数学の自由研究 第 33 回日本数学オリンピック予選

上記、コンテストへの参加数

	数学研究サークル部員の参加したコンテストなど
令和 3 年度	第 9 回算数・数学の自由研究 中央審査委員奨励賞 高等学校の部
令和 4 年度	第 5 回日本数学 A-lympiad 優良賞

○中学科学部・高校科学部

- ① SSH 第Ⅱ期指定の 5 年間においては、中高共に活動の充実を狙ったところであったが、3 年目よりコロナ禍の中で活動が制限されたり、外部に出ていく機会が十分に得られなかったことから、この点において上積みを作ることが出来なかった。最終年次を迎え、徐々に活動がもとに近い形で再開できていることから、差し当たっては様々なノウハウを再構築することや、コロナ禍で活用した ICT のツールをうまく使い、活動の充実を引き続き目指す。
- ② ホタルの保全活動は、地域の柏ホテルの会との連携のなかで 5 年間をコロナ禍に関わらず継続して取り組めた。また、飼育のノウハウも蓄積していることから、より研究的な視点での取組にシフトし、外部での発表など積極的に情報発信できることが次の目標だと考えている。
- ③ 一定レベル以上のコンテストへの入賞などが 5 年間途切れず継続してきたことは評価できる点だと考えられる。課題は、受賞が特定の部員に集中しないよう、部全体としての研究レベル向上が次の目標となる。

○数学研究サークル

- ① 数学オリンピックに向けた取組は、予選通過者こそ輩出できなかったが、IMO 本選出場に迫る得点の生徒が高校生の参加者 9 名中 2 名となり、昨年度に続き一定の成果を得ることができた。日本数学 A-lympiad においては、優良賞を受賞することができた。
- ② 部員を中心とした活動を通じて、生徒たちの活動の幅が広がり、数学の探究活動に関わる生徒の数が増加していることが確認できた。生徒主催の取組として、専門的な数学書の輪読をすることができた。しかし、部内での活動に留まった。今後の課題としては、教員主宰の講座を、レベルを維持しながら、生徒主体の企画を数学研究サークル以外の生徒に向けて行い、より一層の数理系人材の育成を目指す。

(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)

このプログラムで育てるCSC能力(Rubric該当項目)

Creative		Studios	Communicative
☐ Driving Question	☒ Research Design	☒ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☒ Information Reference	☒ Social Value	☒ Research Records	☒ Presentation Skills
		☒ Result of the Research	☐ Passion for Research

1. 仮説・目標

(1)～(5)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

これまでに開発された探究につながる特色ある授業プログラムの一部を表に示す。今年度も多くの授業プログラムが新たに開発され(p.79～81 V(1) 研究授業と事後検討会の実施を参照)、校内の研究授業・事後検討会で共有が図られた。また、以前開発した授業プログラムをブラッシュアップし、外部の研究会にて実践報告を行ったものも複数あった。(p.90 成果の発信・普及を参照)

学年	探究につながる特色ある授業プログラム
中学	☐ 平方根を題材とした数学的活動 ☐ 俳句の添削・点入れ ☐ 感染症－World in Data を用いた分析 ☐ 生命の連続性 ☐ 比例とそのグラフ ☐ 産業の発達と町人文化
高校	☐ Saving Cherokee ☐ 生物の多様性と生態系 ☐ 帝国主義－問いの設定と表現、OPPA による自己評価の開発 ☐ 証明のグループ評価活動(点と直線の距離公式) ☐ 2次関数と2次方程式 グループによるルーブリック評価活動 ☐ 温帯についてのジグソー学習 ☐ 酸化還元－電池 授業における実験ノートの活用 ☐ 世界史上の発明品を題材にしたプーチ探究活動の生徒発表と相互評価 ☐ 「人権裁判ドラマワーク」 ☐ 化学反応と電気エネルギー

3. 検証

- (1) 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」、「成果の発信・普及」で述べるが、校内の研究授業や外部の研究会で多くの授業実践を報告し、さらにその後の検討会で議論を重ねることで、学校内外でノウハウを共有することができた。
- (2) 今年度の新たな取組としては、校内の研修会において「授業の探究化」に関する研修プログラム全教員を対象に実施した。これを通じて探究力を育成する授業開発スキルの共有を行うことができた。
- (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、Zoom・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		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☐ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☒ Information Reference	☒ Social Value	☒ Research Records	☒ Presentation Skills
		☒ Result of the Research	☐ 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：高校第１学年全生徒

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：

年間２～３回にわたり、班対抗での政策ディベートを生徒に行わせた。班員全員が役割をもち議論に参加できるようにし、生徒一人ひとりが多面的・多角的に思考し、他者と議論する力の育成を目指した。

平成 30 年度	一試合 20 分ほどの班対抗ディベートを全員参加で年間 3 回行った。班員全員に少なくとも一つの役割を与え、少なくとも一度は発言するようにした。
令和元年度	前年度からの改善点として、①ディベート 1 試合ごとの試合時間を倍にし、生徒が議論を深めやすいようにした。また、②役割分担を見直し、生徒全員が 1 試合のなかで複数回議論に参加できるようにした。
令和 2 年度	前年度からの改善点として、生徒を肯定チーム・否定チームに割り振る前の段階で、論題について総合的に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）。新型コロナウイルス感染拡大の影響で、年間 2 回しかディベートを行えなかった。
令和 3 年度	前年度からの改善点として、ディベートの実施方法を大幅に変更することで①生徒全員がディベートのまえに肯定側・否定側の両面から議題について考察するようにした、②ディベート実施後の振り返りの時間を長くし、審判役生徒を中心に生徒全員で、ディベートでの議論を反省的に再検討し、多面的・多角的な思考を一層深められるようにした。
令和 4 年度	新しい学習指導要領の施行により「現代社会」が廃止された。本校では、「現代社会」に代わる「公共」が 2 学年に置かれたため、本年度は「公共」の授業が行われなかったため、ディベートの授業は実施できなかった。

３．検証

平成 30 年度、令和元年度は、生徒を対象とした年度末アンケートでディベートにより多面的・批判的に考察する力がついたと思うか、他者と議論する力がついたと思うかを尋ねた。平成 30 年度から令和元年度にかけて肯定的評価の割合が増加し、いずれについても肯定的評価を行った生徒が 60%を超え、否定的評価をした生徒は 15%未満にとどまった。令和 2 年度は、年度末アンケートを実施することができなかった。令和 3 年度には、年度内での生徒の変容を検証できるよう、評価・検証方法を改善した。その結果、「知識・技能」「思考力・判断力」「議論する力」「学びに向かう力」の四つの観点全てで、ディベートの回を追うごとに生徒の自己評価が向上したことが検証できた。これらの結果から、「仮説・目標」を一定程度肯定できるように考えられる。

(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		Studios	Communicative
☐ Driving Question	☐ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☐ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☐ 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

4年次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。

5年次に当たる本年度は生命倫理に関する講演会を芝浦工業大学と連携し実施した。

実施時期：令和4年6月17日（金）15:45-16:45

対象：GSI・SSI 生徒希望者および中学 GS クラス

講演者：本田まり（芝浦工業大学工学部教授）

演題：「生命倫理と法～文系？理系？医療系？工学系？～」

主な内容：学際的な観点から生命倫理について学び、技術の進歩と社会のルールについて理解を深め、固定観念にとらわれない考え方を学ぶ。



3. 検証

第Ⅱ期1年次には高校1年生の社会科の授業において、本校教員による科学倫理講座を実施した。政策ディベートと科学倫理講座についてアンケートを実施したところ、それぞれの小項目について肯定的回答は50%を超えており、次年度以降の内容のさらなる充実を目指すことになった。

3年次には現代社会の授業内で本校教員が科学倫理講座を行っていたものを、芝浦工業大学と連携し、科学倫理を専門にする大学教授による講演会形式へ変え、高大連携を図った。その結果、生徒に対して行ったアンケートでは肯定的回答が多く、おおむね目標を達成することができたと考える。

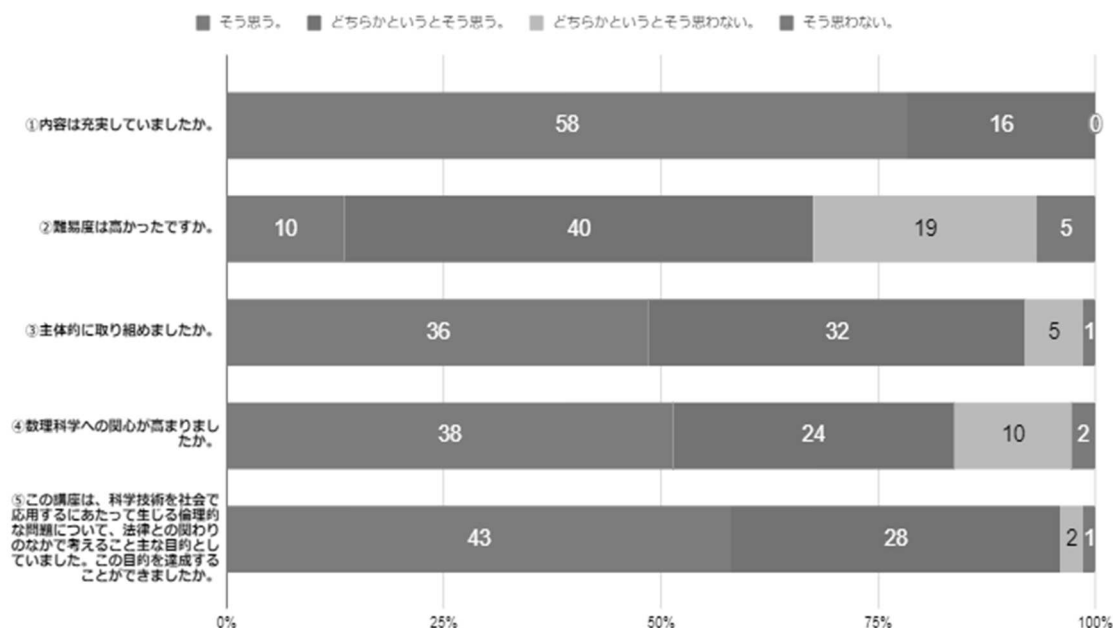
4年次にも芝浦工業大学と連携し前年度と同じ教授にお願いし講演会を行った結果、肯定的な意見が多く、目標は達成できたと考えられる。

最後となる5年次においても芝浦工業大学と連携を図るものの講演会の多角化を図り、違った視点から考えることができるように、生命・科学倫理を専門とする教授をご紹介いただき、講演会を実施した。科学ではなく生命という観点から倫理的な考え方を学ぶことができ、内容の充実度をはじめ肯定的意見が6割以上を占めた。中でも内容充実度は肯定的意見が100%を達成した。



この5年間を総括すると、本校教員で始めた科学倫理講座を大学と連携し生徒の意見をもとに内容の充実化を図った結果、生徒たちの理解が深まり、多くの生徒が自分の問題として考えることができるようになってきたと実感できるようになってきた。

0617生命倫理と法についての講演会 生徒アンケート



(8) コミュニケーション講座の実施 (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		Studios	Communicative
☐ Driving Question	☐ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☒ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

コミュニケーション能力の育成につながるプログラムを盛り込むことで、探究活動においても、他者との関わりを持ち、より広く、客観的視点から研究を進めることができる。また、プレゼンテーション、ディスカッション能力の向上が期待できる。

2. 内容・方法

- ・実施時期：令和元年11月
- ・教育課程編成上の位置付け：授業外に1時間設定実施
- ・実施対象：高校第1学年5組 (GSクラス)
- ・実施者：パブリックコミュニケーション研究所 所長補佐 宮田純也様
- ・講座内容：企業での事例を通して、問題が起こった場合にどのように対応するかをそれぞれの立場で考え、話し合いを行った。

3. 検証

受講後にアンケート調査を実施した。

Q. 今回の講座があなたにとって有意義なものであったか。

- | | | | |
|--------------|-----|--------------|-----|
| 1. そう思う | 23% | 2. まあそう思う | 56% |
| 3. どちらともいえない | 18% | 4. あまりそう思わない | 0% |
| 5. そう思わない | 3% | | |

約8割の生徒が肯定的な回答であった。3年次以降はコロナ感染拡大もあり、特別講座としては実施できていないが、教科の通常授業、中学段階からの特別活動などそれぞれの教育活動において生徒が主体的、能動的に考え、ディスカッションを行う場面が増えており、継続して仮説の検討を進める。

(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)

① 「火山熱水活動の地球科学的研究」 (サイエンスダイアログ) (令和4年度実施)

このプログラムで育てるCSC能力 (Rubric該当項目)

Creative		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☒ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☐ Social Value	☐ Research Records	☒ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

大学の外国人研究者より英語で講義を受講することで、国際理解、英語学習の重要性を理解する。また、大学での研究や科学に対する理解、学習意欲の向上が期待できる。

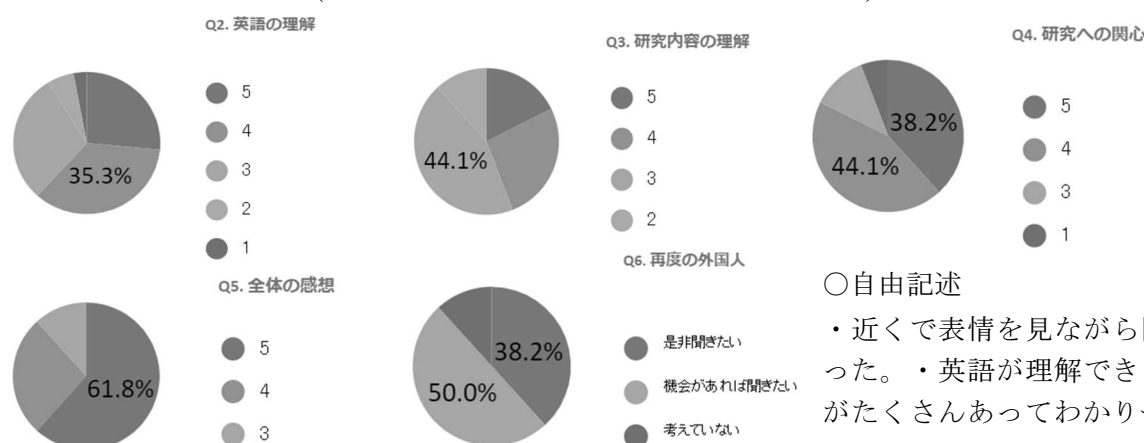
2. 内容・方法

- ・実施日：令和4年7月16日 (土) 14～15時
- ・参加生徒：34名 (中学生3名、高校生31名)
- ・実施者：東京大学 Mr. Maoliang Zhang
- ・講義補助：東京大学 白井厚太郎准教授
- ・概要：「INTO THE DEEP: Why We Study Earth and Planetary Sciences?」なぜ地球が生息可能な惑星になったのか？人口が増加しているなかでどのようにその生息可能性を維持するか。地球科学とは何かについて講義、質疑応答を行った。



3. 検証

＜アンケートの結果＞ (5が肯定評価、1が否定評価の5段階で評価)



- ・近くで表情を見ながら聞けて良かった。
- ・英語が理解できなくても図がたくさんあってわかりやすかった。
- ・英語を聞き取る力がついた。

・スライドが見やすく、わかりやすかった・ほとんど聞き取れた。・興味がわいたので日本語で聞きたかった・英語だと理解度が低くなってしまった。・惑星の奥深さに触れたような感じがして面白かった。・地球における生命の存在に太陽の磁気がかかっているというのが特に面白かった。・北極の氷に関する説明がいまいちわからなかったのが機会があればもう一度聞きたい。

英語の理解、研究内容の理解については、やや難度が高かった生徒もいたが、全体の満足度は高く、このような機会は中高生にとって一定の効果があることが見てとれた。継続して実施したい。

（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 「オーロラと宇宙」講演会の実施（令和４年度実施）

１．仮説・目標

大学の教授による、最先端の情報を教授してもらうことで、生徒により興味関心を抱かせる。また、事前に質問を受け付け、当日回答をもらうことで、個々の疑問に対応する講演になると考える。

２．内容・方法

希望した生徒に対して、成蹊大学理工学部理工学科サステナビリティ教育研究センターの藤原均教授に講演をいただいた。

＜講演内容＞

オーロラの成因とそれにまつわるクイズの出題。事前に募った質問の回答と当日の質問回答。

- ・ 日時：令和４年 11 月 25 日（金）16:00～17:00
- ・ 場所：本校交流館
- ・ 対象：本校希望生徒 30 名（中学生 20 名、高校生 10 名）
- ・ 方法：大学教授による講演
- ・ 講師：成蹊大学理工学部理工学科サステナビリティ教育研究センター藤原均教授

３．検証

中学生も受講しているため、終始難しい内容ばかりではなく、実際にオーロラを見たときの写真の紹介や適宜クイズを出題するなど、生徒に興味を持ってもらえるように工夫していただいた。そのため生徒は最後まで集中して聴講できていた。最後の質問コーナーでは興味深い質問が多く出ていた。以下にそのときの質問と、事前に募集した質問を示す。

- ・ 他の惑星でもオーロラは見えますか。
- ・ コロナ加熱問題についての様々な説を教えてください。
- ・ ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡はオーロラを見ることができますか？またみる方法としてどのようなになっているのですか？
- ・ オーロラは太陽系の天体で起こるものとして何がありますか？またどのような色であり地球とは何が違いますか？
- ・ オーロラを人間の生活の中で活かす方法などがありますか？



(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 「#地球塾 2050」参加について（令和4年度実施）

1. 仮説・目標

実際に天気を扱っている企業を訪問することで、学校で学習していることが社会でどのように役立てられているかを知り、今後の探究活動に活かし、将来働くことについて実感させることができる。また、学んだことを限られた文字数で表現し、多くの人に見てもらうことで自分の考え、主張を表現する能力の向上にも期待できる。

2. 内容・方法

ウェザーニューズ社に訪問し、講義を受講後、グループディスカッションを実施。講義を受けての記事を分担して執筆(一人あたり数百字程度)。記者の方に見ていただき、後日新聞紙面として掲載。

＜講義内容＞

- ・ オープニング・オリエンテーション
(京都芸術大学 竹村眞一教授、Earth Literacy Program 代表、デジタル地球儀「触れる地球」Sphere 開発者)
- ・ 最近の天気傾向や気候変動の話題 (森田気象予報士)
- ・ デジタル地球儀 Sphere を使って「地球目線」で最近の異常気象を解説 (竹村氏・森田氏)
- ・ 気象予測に対する AI 応用の可能性 (テクニカルディレクター西祐一郎氏)
- ・ 「ユーザー共創型」の予防減災とは？ (専務執行役員石橋知博氏)
- ・ グループディスカッション
- ・ 質疑とクロージングトーク・総評 (石橋知博氏、竹村眞一氏)
- ・ 日時：令和4年12月14日（水）17:00～19:00
- ・ 場所：株式会社ウェザーニューズ 千葉市美浜区中瀬1-3 幕張テクノガーデン
- ・ 対象：本校中学生、高校生 計24名
- ・ 方法：ウェザーニューズ職員、京都芸術大学教授、気象予報士による講義受講
- ・ 講師：京都芸術大学 竹村眞一教授

3. 検証

実際に天気予報をしている現場の見学をし、生徒からは『おお!』、『すごいわ!』など、思わず声が出るほどであった。その後の講義では、デジタル地球儀を用いて、今後の地球環境についてのお話をいただき、学校では2次元のマップで考えることが多いが、実際の地球の3次元的な空間で考えることの重要性を教えていただいたことは学校ではあまり教えられない視点であり、非常に良かった。最後のグループディスカッションでは各班ともに多くの生徒が質問をし、時間内で収まらないほどであった。積極的に参加しようという姿勢が見られ、大変良い講義であった。以下に毎日新聞・記者トレに掲載された生徒がまとめた特集記事の一部を示す。



①『100年後の地球あなたの手で』

ウェザーニューズの皆さんのお話を聞いて、たくさんのことに気づかされました。特に心に残ったのは、アプリの利用者からの情報によるゲリラ豪雨の予測です。ゲリラ豪雨の道の参考にすることができました。専務執行役員の石橋知博さんが「明日の天気は変えられないが、気候は変えられる」と話していました。100年後の地球は、一人一人の力が合わさった結果なのではないでしょうか。

②『私たちが変える50年後の天気』

「地球温暖化を皆で止めよう」。この言葉を耳にするたび、どこか腑に落ちない自分がいました。人間は地球に比べて、ひどくちっぽけで若すぎるからです。ただ、今回の地球塾で「人間はこれまで地球に負の影響を与えてきたけれど、その分、正の影響も与えられるはずだ」という言葉を聞いて、考え方は変わりました。未来の温暖化も、大災害も、今の私たちの手で少なからず変化する、いや、変化させることができるのです。地球の未来を担う世代として「いま自分にできること」を見つめていきたいです。

③『新たな視点で取り組む』

ウェザーニューズでは天気予報の精度を上げるためにAIの技術を利用しています。AIの学習には大量のデータが必要ですが、ウェザーニューズはアプリユーザーからデータを提供してもらう仕組みを作り、成功させています。24時間体制で働いていると聞き、思わず声が漏れました。そんなウェザーニューズだからか、講師の人たちの話にも引き込まれていきました。多くの質問にも親身に答えてくれました。その背中にとっても憧れました。頼もしさも感じました。ウェザーニューズのような責任感のある人間になれるように頑張ろうと思いました。

④『AIと地球の未来』

気候変動に対する適応策について、さまざまな観点からの話を聞きました。AIとアプリ利用者からの情報を合わせ、より正確な天気情報を提供することができるという話は衝撃的でした。アプリ利用者から天気情報を提供してもらうという発想も革新的ですが、天気に関するビッグデータを有用な情報へ活用できるAIの情報分析能力、応用技術は素晴らしいと思いました。世の中にあふれるさまざまな情報を、どのような場面で活用できるのか考えてみたいです。意外なところにニーズはあるのではないかと思います。

(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）

④ 「国立天文台・ふれあい天文学」講演会の実施（令和4年度実施）

1. 仮説・目標

国立天文台のふれあい天文学を受講し、授業で学んだことが実際にどのように活用されているかを知る。そして天文分野はもちろん、それ以外の分野でも今学習していることが将来役に立つことを知り、今後の学習意欲を高めてほしい。

2. 内容・方法

中学3年生の総合的な学習の時間（本校ではWD（ワールドデーと呼ぶ））2時間を使って実施した。

＜講演内容＞

パワーポイントを用いたプレゼンテーションとシミュレーションソフトウェア

「Mitaka」の紹介、当日の質問回答。

- ・ 日時：令和5年1月14日（土）10:25～12:15
- ・ 場所：本校グリーンホール（多目的室）
- ・ 対象：本校中学3年生186名
- ・ 方法：国立天文台教授による講演
- ・ 講師：国立天文台 小林秀行教授

3. 検証

講演では、中学第3学年に学習した天文分野の内容や、教科書には掲載のない高度な内容や最新の情報が話され、特にブラックホールについての最新の話題、宇宙人はいるのかどうかなど、中学の授業ではなかなか扱えない内容を専門の方に直接話を聞いたことは、生徒たちに大変好評であった。また、宇宙にはまだわかっていないことがたくさんある、今学習していることがすべて正しいわけではない、などの話は今後の探究活動にも良い刺激になり、学問・進路選択に良い影響が出ると考える。講演後も質問したい生徒が多く残り、普段なかなか聴くことができないことを聴けることに喜びを感じる生徒の様子がとても印象に残った。



（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）

⑤ 柏まちづくりワークショップの実施（令和4年度実施）

このプログラムで育てるCS C能力（Rubric該当項目）

Creative		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☐ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☒ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

まちづくりを題材に、フィールドワークを通して、生徒達自身でまちの課題を見出し、その解決策を考え、成果を発表することを通して、創造性と発信力を育む。

2. 内容・方法

実施対象：中学1年生～高校2年生の有志13名

教育課程編成上の位置づけ：課外活動。

実施日時：令和5年1月18日・19日（水・木）

実施方法：柏二番街商店会とのコラボレーションで実施。柏市街についてレクチャーを受けたあと、2～4名のグループで柏駅前のフィールドワークを行い、まちの課題と解決策を考え、その成果を模造紙等にまとめて発表した。



3. 検証

「まちづくり」という総合的な課題について、生徒それぞれの観点やアイデアを出し合い、よく話し合いを重ねて一つの提案にまとめていく作業は、生徒たちにとって大きなチャレンジで、発表を終えた達成感も大きかったように思われた。

(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）

⑥ 山階鳥類研究所との諸連携（令和4年度実施）

1. 仮説・目標

本校と地理的に近い山階鳥類研究所との連携協定を結ぶことで、相互の教育交流を通じ、生徒の視野を広げ、進路に対する意識を高められるのではないかと考えている。今後、講演会や研究所の見学、近隣の増尾城址公園や手賀沼を活用した共同実験などを行っていくことも想定している。

2. 内容・方法

令和4年12月8日に教育連携協定を締結した。教育連携に関する事業としては次の4項目としている。

- (1) 講演授業等の実施
- (2) 実習の支援
- (3) 課題研究の指導
- (4) その他、双方が協議し同意した事項

また、その翌日12月9日に希望した生徒に対して、自然誌・保全研究ディレクターの水田拓による生物多様性とその保全について考える講演を実施した。

<講演内容>

「生物多様性の保全ってなに？-奄美大島のオオトラツグミを例に考えてみよう」

- ・日時：令和4年12月8日（金）15:40～17:00
- ・場所：本校グリーンホール
- ・対象：本校希望生徒85名（中学1年生13名、中学2年生15名、中学3年生4名、高校1年生32名、高校2年生20名、高校3年生1名）
- ・方法：同研究所員による講演
- ・講師：自然誌・保全研究ディレクター 水田拓様



3. 検証

連携教育連携事業の初回ということで校内全体に募集をかけた結果、多くの生徒が参加を希望した。化学・物理分野だけでなく、生物分野にも興味、関心を強く示したことから、今後も研究テーマの決定、進路選択につなげていくよう長期的な目で検証を続けていきたい。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。このような普段の授業でなかなか取り扱えない分野に触れることがいい刺激になったと考えられる。

以下、生徒のアンケート結果を示す。

- ① 講演の内容について(4肯定的～1否定的の4段階評価)・・・3.8
- ② 講座の難易度(5高い～3ちょうど良い～1低いの5段階)・・・3.4

③ 自由記述

- ・生態系を守ることが大切とはよく耳にしていたものだったが、なぜ大切なのかを考えたことはなかったのでいい勉強になった。いざ聞いてみると、確かにそうだといえる理由ばかりで、納得しやすかった。
- ・生物多様性を護る理由のところで人間に対する「直接価値」だけに重きを置くだけでなく、「内在的価値」や「歴史的価値」という部分に着目していたのが自分にとっては新鮮で目から鱗のような概念だった。物事を多面的、そして功利主義に囚われない思考を養う事ができた。

(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）

⑦ (株)ライオンの研究室見学会、実験講座（令和4年度実施）

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

Creative		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☒ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☐ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

企業の研究所の出張実験講座、研究所見学を行い、生徒が先端研究、研究者にふれ、研究への興味、意欲が高くなる。また、将来の進路を考える上でも効果がある。

2. 内容・方法

(1) 生活科学 出張実験講座（界面活性剤に関する講義・実験）

実施日・場所：令和4年10月3日（月）15:40～17:30 化学実験室

事前学習会：

実験講座に先立ち、講義内容を理解するために、中学生に対しては「界面活性剤（セッケン、洗剤）、水と油の極性」についての講義を事前に本校教員が実施した。

参加生徒：20名（中学生8名、高校生12名）

(2) ライオン平井研究所見学会

実施日・場所：令和4年10月4日（火）15:00～17:00 ライオン平井研究所

概要：①研究者2名による講演・対話 ②研究所見学

参加生徒：20名（中学生8名、高校生12名）



3. 検証

事後アンケート（1～4の4段階、4が肯定的評価）

- ・出張講座、見学会は充実していたか 3.8
- ・説明はわかりやすかったか 4.0
- ・主体的に参加できたか 3.5
- ・研究内容への関心が高まったか 4.0
- ・企業の研究者にふれ、進路や将来を考える上で参考になったか 4.0

企業の研究開発に接し、生徒の意欲向上、進路意識、生活科学への理解に一定の効果が見られた。

(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)

⑧ 竹中工務店技術研究所 見学会(令和4年度実施)

このプログラムで育てるCSC能力(Rubric該当項目)

Creative		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☒ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☐ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

大手ゼネコンである竹中校務店の技術研究所を見学し、最先端の研究にふれることで建築業への理解が深まり、生徒の学習意欲が向上するだけでなく、将来の進路選択の一助となる。

2. 内容・方法

芝浦工業大学システム理工学部環境システム学科の協力で、大学の授業として実施している研究所見学会に大学生と共に参加した。さらに本校生徒のみでも実施した。

実施日：①令和4年9月21日(水) ②9月29日(木)

参加生徒：①高校3年SSCⅢ建築学系志望2名

②18名(中学生10名、高校生8名)

講座担当：芝浦工業大学システム理工学部 石川裕次教授

見学会概要

1. 会社と技研の概要説明・紹介動画

2. 見学会

- ① 建物を支える地盤挙動を評価する「遠心模型実験室」
- ② 部材強度を評価する「大型構造実験室」
- ③ 耐火性能を評価する「耐火実験棟」
- ④ 人と自然に優しい都市環境「壁面緑化」実験ヤード
- ⑤ 音響実験室「残響室」「無響室」
- ⑥ ホール音響シミュレータ「STRADIA」
- ⑦ ヒトと技術の可視化「曼荼羅」・先端技術展示室 i-farm



3. 検証

事後アンケート(1～4の4段階、4が肯定的評価)

- ・見学会は充実していたか 3.8
- ・説明はわかりやすかったか 3.9
- ・主体的に参加できたか 3.4
- ・研究内容への関心が高まったか 3.7

生徒のコメントでは、建築学系を志望する生徒が多いこともあって、建築学への理解が深まり、進路選択によい影響を与えたようである。引き続き、このような企業見学の機会を設けたい。

(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)

⑨ 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(令和2, 3年度実施)

このプログラムで育てるCSC能力(Rubric該当項目)

Creative		Studious	Communicative
☒ Driving Question	☐ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☐ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ 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

高大連携の取組として、大学教員による実験講座を実施した。

- ・分子生物学実験講座 東邦大学理学部生物分子科学科 佐藤浩之教授
- ・生命科学講義 芝浦工業大学システム理工学部 奥田宏志准教授

＜実験内容＞PCR法を用いて、遺伝子型を決定する。遺伝的にアルコール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。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。

《令和2年度》令和2年11月28日(土)本校生物地学実験室にて

参加生徒20名(中学生6名、高校生14名)

《令和3年度》令和3年9月4日(土)本校生物地学実験室にて

参加生徒20名(中学生10名、高校生10名)

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が可能な中学3年生、高校1年生を主対象生徒とした。



3. 検証

2回とも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。

今後は、同内容の実験の実施は難しいが、この学齢の生徒に先進科学講座を提供することに一定の効果が認められたことから、引き続き生命科学分野においても高大連携した実験講座を実施する方向である。

＜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)2年間の平均

① 内容は充実していましたか。・・・3.9 ② 難易度は高かったですか。・・・2.9

③ 主体的に取り組めましたか。・・・3.7

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。・・・3.9

⑤ 自由記述

- ・ DNAについて学び、4個の種類の文字だけで、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。授業や余談の話内容がとても面白く、生物にさらに興味を持った。
- ・ 益々生命科学や生物分野に興味を湧いた。配られた資料を隅から隅まで読み、家に帰ってから家族に自慢気に話したのを覚えている。講座で実験をした後、授業で遺伝やメンデルの法則について習った時

は、話をすぐに理解でき、とても楽しかった。

- ・ 普段使わないような器具を使ってとても興味深かった。遺伝子のことなどを理解するにはまだまだ基礎的な知識が足りないと感じたのでこれからしっかり勉強したいと思った。
- ・ 工程の合間にいろんな知識を教えて貰えたり、身近で興味を持てる話も印象的だった。
- ・ 今まで使ったことのない器具での実験が良い経験になった。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）

⑩ 日本語教師によるオンライン講演会（令和２年度実施）

このプログラムで育てるCSC能力（Rubric該当項目）

Creative		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☐ Research Design	☒ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☐ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

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。

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実施した。

<特別講演会概要>・日時：令和２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：「世界とことばー日本語教育の観点からー」

・内容：世界的な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

本講演はコロナウイルス感染拡大以降、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。

(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）**⑪ SSH 校外研修 福島復興を支える科学の現在と未来（令和元年度実施）****1. 仮説・目標**

東日本大震災と大津波、そして原発の事故という空前の事態に見舞われて8年が経過した令和元年度、報道の熱もやや冷め気味の中で、福島県観光交流課が全国に広く呼び掛けた「ふくしま学宿」のプランに本校独自の企画を加え、実施した。

まずは現地である大災害の実態を生徒たちに体感してもらい、そしてそれを乗り越えようと奮闘する人々との対話を通じて、様々な思索を重ねることを中心的な狙いとした。原発の事故は科学技術の負の遺産の1つと言えるだろうが、それを乗り越える除染等もまたやはり科学技術が取り組むべき使命であること、そしてサイエンスやテクノロジーがどのようにして人々の役に立つことができるのか、その厳しい最前線に触れる好機として企画したものである。

さらに、多くの帰宅困難区域を抱え、風評被害と担い手不足から農業や漁業といった産業面においても大変厳しい状況が続いている中で、どのような道が考えられるのか、役場や農業の現場の人々との対話も行い、災害後の産業の復興における科学技術の可能性についても多くの示唆が得られるものと考えた。

2. 内容・方法

実施日時は令和元年11月22日（金）・23日（祝）に設定し、高校1、2年生に広く呼び掛け、応募してきた35名が参加した。教員は3名が引率した。

まず東京電力の廃炉資料館（福島県富岡町）で、原発事故の概要と基本的な問題点を確認した。

（講師 東京電力ホールディングス株式会社 福島復興本社 部長 坂本 裕之氏）

次に特定廃棄物埋立情報館 リプルン福島（福島県富岡町）を訪問し、汚染土壌の中間処理に実際に携わっている清水建設の担当者からの説明を受けた。（講師 清水建設株式会社 エンジニアリング事業本部 企画管理部副部長 由良 佳之氏、土壤環境事業部 工事部部長 中嶋 卓磨氏、同部第2グループ長 保坂 幸一氏）清水建設は本校のベトナム研修においても、枯葉剤の除染に関して現地でお世話になっているので、今回同じように困難な土壌の除染ということで特に講演をお願いした。

そして同世代の若者同士の交流の場として、ふたば未来学園高等学校（福島県広野町）を訪問し、交流会を持ち、ふたば未来学園の生徒たちの福島復興に関する課題研究の発表も聴くことができた。

さらに夜にも、かつて原発の技術者だった方を宿舎に招いて、活発な質疑応答が行われた。（講師 一般社団法人AFW 代表理事 吉川 彰浩氏）

翌日は、原発事故のため町内ほぼ全域が避難区域となり、当時（現在も）ほとんどの町民が戻っていない浪江町の各所を歩き、ほぼそのままとなっている震災・津波・原発事故の爪痕をフィールドワークで見て歩いた。そののち、ゼロからの困難な街づくりの話を伺った。（講師 一般社団法人まちづくりなみえ 事務局次長 菅野 孝明氏）

最後に農業の復活を目指して活動している現場からの報告を聞き（講師 NPO法人Jin代表 川村 博氏）、まとめのグループ討論と各グループによるプレゼンを行った。

3. 検証

生徒たちの取組は大変素晴らしく、プレゼンの内容も大変意欲的なものであった。全国からの高校生を受け入れている現地の方々からも高い評価をいただいた。また世界的に前例のない難事業に挑戦している、東京電力や清水建設の技術力というものへの認識も大きく変わったことと思う。科学技術は時に負の遺産をもたらすこともあり、そうしたことも含めてチャレンジの対象であるということを学べた研修であった。また福島県の人々の前向きな姿勢からも多くのことを学んでくれたと思う。

生徒たちは研修後、ポスター7枚に及ぶ研修の報告を作り、学校の昇降口に掲示した。また令和2年2月22日のSSH生徒探究発表会ではパワーポイントでのプレゼンテーションも行い、この成果の全校への還元を図った。

文系・理系の双方の生徒にとって、震災・津波・原発事故の現地を見るという、この研修の教育的

な意義は極めて大きいと感じられた。特に清水建設の助力を得て、土壌の除染を中心としたエンジニアリングの分野をさらに充実させることで、本校独自のものを作っていけるのではないかと考え、次年度以降も継続実施の方向で検討していたのだが、コロナ禍によって中断せざるを得ず、現在に至っている。

以下、生徒の感想である。

- ・ 現地に行かなければわからないことが沢山あることを実感し、改めてインターネットの情報を鵜呑みにしないことが大切であると思った。
- ・ 技術的な挑戦や、街づくりへの情熱など、沢山の素晴らしい生きかたに出会った。自分の将来を考える参考になった。
- ・ 理論上成功しているものでも、環境やリスクという観点から見ると危険なものは沢山あると思った。
- ・ マニュアルやハザードマップに頼っていては、現実の防災なんてできないと痛感した。一人一人が自分のこととして防災に取り組まねばならない。
- ・ 風評被害をひきおこさない、正しい情報のあり方を考えたい。



（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）

⑫ 探究活動を支援する特別講座（平成 30 年度、令和元年度実施）

1. 仮説・目標

多くの外部機関との連携を図ることにより、生徒の自然科学に対する好奇心を育み、SSⅠ、Ⅱ（学校設定科目・自由選択、課題探究）の授業を希望する生徒数が増加する。また、キャリア教育、高大接続においても有益で先端的研究者・技術者の育成につながる。

一日で完結する体験ばかりでなく、中期・長期的な連携を増やしていくことにより、そこでの学びが課題探究のテーマにつながったり、そこで培われた関係が課題探究の指導・助言につながったりする。

多くの外部機関と連携しながら、主として土曜日の放課後、もしくは休日、自宅学習日などに実施している。本校で出張授業を実施したり、大学や研究所、企業を訪ねて１日ばかりで研修を行ったりする。

（A）課題研究の進め方

2. 内容・方法

実施日時 平成 30 年 7 月 12 日（木） 14:25-15:15 15:45-16:35

実施場所 本校 交流館講義室

講師 東京大学生産技術研究所 北澤 大輔 准教授

参加生徒（人数） 高校 1、2 年生 計 167 名

実施内容

課題研究を始めるにあたってその意義や大切なことを説明した。研究遂行にあたって事前に伝えておくべき研究手法、データの処理などについても確認した。

3. 検証

探究テーマ決めを行っていた高校1年生にとってはそのヒントになる話があり、モチベーションの向上につながっていた。また、すでに探究活動を始めていた高校2年生にとっては改めて自分たちの学習活動の意義が再確認できていたようだった。

(B) DNA 出前講座

2. 内容・方法

実施日時 平成30年8月22日（水）13:00-15:30
 実施場所 本校 化学実験室
 講師 公益財団法人かずさDNA研究所 広報・研究推進グループ
 長瀬 隆弘氏 木村 天治氏

参加生徒（人数） 中学1、2、3年生 計19名

- ・ マイクロピペットを使ってみよう！
- ・ PCR法によるDNA増幅と原理の説明
- ・ DNAに関する講義
- ・ アガロースゲル電気泳動と原理の説明
- ・ 結果の確認

微量な液体を扱うマイクロピペットや遠心機、電気泳動装置といった専門的な機器を用いて、DNAの研究に欠かせないPCR法やアガロースゲル電気泳動など分子生物学的な手法で、各自に配られた謎の食肉（ブタ、トリ、ウシ）のDNA鑑定を行った。

3. 検証

中学生がマイクロピペットや遠心機、電気泳動装置といった専門的な機器の扱い方を学び、PCR法やアガロースゲル電気泳動法を用いたDNA鑑定を経験できたことは非常に有益だった。受講生の中から高校での課題探究のテーマとして本分野に目を向けるものが出てくることを期待したい。

(C) 加速器で探索する自然界の歴史 ——宇宙と物質の共進化——

2. 内容・方法

実施日時 平成30年9月8日（土） 14:00～15:30
 実施場所 本校 物理実験室
 講師 高エネルギー加速器研究機構（KEK） 鎌田 進 名誉教授
 参加生徒（人数） 中学3年生、高校1～3年生 計31名
 実施内容

加速器と素粒子、宇宙の始まりについての講演と霧箱制作実習を行った。

3. 検証

加速器を使って見ることができるもの、宇宙の始まりとビッグバンなど、生徒たちにとって何となく聞いたことのある話を体系的に説明した。非常に難解な部分もありながらも、受講生は興味を持って聞いていた。また、自分で霧箱を組み立て、 α 線の観測を行ったため、霧箱の原理がより深く理解できていたようだった。

（生徒の感想）

- ・ BelleIIの内部を細かく知りたいと思った。・霧箱で α 線が見れたのでよかった。
- ・ビッグバンが起こって原子が誕生し、そこから長い年月がたって私が誕生したと考えると、すごいことだと思った。

(D) あかりの進化と光るしくみ・自然エネルギーの活用と私たちの暮らし

2. 内容・方法

実施日時	平成30年9月25日（火） 9:55～12:00
実施場所	本校 物理実験室
講師	パナソニック株式会社 エコソリューションズ社 CS部 前田 功氏 畠 健志氏
参加生徒（人数）	中学1、2、3年生 計19名
実施内容	

LEDの普及を地球環境やあかりの歴史から学習した。また、実験を通じて、再生可能エネルギーの可能性や創エネの難しさ、自然エネルギーを活用する重要性も確認した。

3. 検証

実験を通じて、省エネや電気についての理解を深まり、また、講座の最後に行ったキャリア教育につながる講演も非常に役に立っていた様だった。

（生徒の感想）

・次世代の電気について学ぶことができました。・実験などが多くあり、よりわかりやすかった。・太陽光発電の仕組みや光について知っていたと思う。

(E) 放射線とエネルギー

2. 内容・方法

実施日時	平成30年11月17日（土） 13:00～15:00 平成30年11月17日（土） 15:00～17:00
実施場所	本校 物理実験室
講師	横浜薬科大学放射線科学研究室 加藤 真介 教授
参加生徒（人数）	13:00～15:00 中学1年生 計29名 15:00～17:00 中学3年生、高校1、2年生 計13名

実施内容

原子力発電を含めたエネルギーの現状と課題等についての講演と霧箱による放射線の観察と自然放射線の測定実習を行った。前半と後半で内容の深さを受講生徒に応じて設定した。

3. 検証

中学生、高校生を問わず、「霧箱」や「はかるくん（放射線測定器）」を初めて目にする生徒がほとんどであった。自然放射線を視覚的かつ数値データとして観察することにより、理解が深まったように感じられる。本校が物理分野の代表的な課題探究テーマの一つとしている「放射線」への生徒たちの興味関心が喚起されたことに期待したい。

(F) JFE スチール研修

2. 内容・方法

実 施 日 時	平成 30 年 12 月 19 日 (水) 16 : 00～17:00 鉄についての事前学習 平成 31 年 1 月 18 日 (金) 9 : 45～16:15 鉄に関する講義、製鉄所・研究所見学、プレゼン課題の提示 平成 31 年 3 月 26 日 (火) 14 : 00～16 : 30 プレゼン発表、キャリア教育
実 施 場 所	12 月 19 日 (水) 本校 物理実験室 1 月 18 日 (金)、3 月 26 日 (火) JFE スチール株式会社 東日本製鉄所、スチール研究所
講 師	本校化学科教諭 中台 文夫 JFE スチール株式会社 総務部広報室 俵氏 竹内氏 JFE スチール株式会社 スチール研究所 松原氏 千代延氏
参加生徒 (人数)	中学 3 年生、高校 1 年生 計 14 名
実 施 内 容	12 月 19 日 (水) ・本校化学科教諭による鉄の事前学習 (鉄の精錬など) 1 月 18 日 (金) ・JFE スチール株式会社概要説明 ・東日本製鉄所見学 ・スチール研究所の説明 ・鉄に関する講義 ・プレゼン課題についての説明 ・スチール研究所見学 3 月 26 日 (火) ・プレゼン発表 ・キャリア教育につながる講義

3. 検証

3 日間にわたる本企画を通じて、生徒たちにとって身近な金属である「鉄」について深く考える機会となることを期待した。一方 JFE スチール株式会社では、基幹産業としての「製鉄業」を中高生に広く周知するとともに、中高生の斬新な発想を得て製鉄業の新たな展開へのきっかけとしたいと考えた。生徒たちは 1 月 18 日に JFE スチールでの大変内容の濃い講義や見学で見聞したことを基に、メール等を活用して研究所の方とやり取りしながら、3 月 26 日のプレゼンを行うことができた。

(G) 梶田隆章先生による講演会 (国立研究開発法人 科学技術振興機構との連携)

2. 内容・方法

さくらサイエンスプログラムの一環として、インド・インドネシア・カザフスタン・スリランカ・トルクメニスタン・バングラデシュ・モルディブの 7 か国より来日した高校生が、本校を訪問し、本校の生徒とノーベル物理学賞を受賞した梶田隆章先生の特別講座を聴講した。受講後は、来日した高校生と本校の高校生で文化交流を行った。

実施日時	平成 30 年 4 月 9 日(月)	
	14:15～14:55 梶田教授講演	14:55～15:15 質疑応答・写真撮影
	15:50～16:40 高校生同士のグループ交流	
実施場所	本校 グリーンホール	
講師	梶田 隆章 教授	
参加生徒（人数）	アジアからの高校生 108 名、引率者 20 名、 本校高校 1 年生、2 年生 計 191 名	
実施内容		
< 1 >	梶田隆章先生の特別授業を受講	

"Kamiokande : Starting point of my research" と題した授業では、自身の生い立ちや、物理学に興味を持つようになったきっかけについて梶田先生よりお話があった。ニュートリノやカミオカンデについて説明があり、生徒達の質問にもわかりやすく答えて頂いた。

< 2 > 文化交流

アジアからの高校生 5 名と本校の生徒 5 名ずつ、計 10 名の 22 グループに分け、文化交流を行った。一般財団法人日本国際協力センターから、来日する高校生の名前を事前にデータで頂戴し、文化交流までに、その名前を漢字にして書けるように教員より話をした。文化交流当日は扇子の紹介をし、海外生徒の名前を漢字で、扇子に書いた。漢字の意味を説明し、その扇子に日本のモチーフとなる富士山や桜を書いて、海外の生徒に渡した。

3. 検証

来日した同世代の生徒と一緒に最先端の研究を英語で聴講することにより、また英語でのプレゼンテーションについて学ぶ機会となった。また、英語による文化紹介を通じ、アジア地域の生徒との交流を図ることができた。

(H) 桜井進氏による講演会

2. 内容・方法

実施日時	令和元年 12 月 21 日 (土) 10 : 45~12 : 00、13 : 30~14 : 45
実施場所	本校 グリーンホール
講師	桜井 進氏
参加生徒 (人数)	10 : 45~12 : 00 中学 1 年生、中学 3 年生 13 : 30~14 : 45 中学 2 年生、高校 1 年生、2 年生

実施内容

数学が楽しくなったり、学ぶことで世界が広がるのだということを気づかせたり、過去の数学者の思い・そして未来へのつながりを伝える。

3. 検証

アンケートの満足度を見ると、100%の生徒が満足しているため、以下の自由記述の内容を踏まえても、この講演会の目的は達せられたとみてもよいであろう。

- ・今まで数学は本当に苦手で教科書を開くのも気が進まない位でした。でも、今日の講演を聞いて、人間が今生き残れているのも、無事に生活できているのもすべて数学のおかげでこれからの生活に欠かせないものなのだと分かり、ちゃんと数学とも向き合おうと思えました。
- ・数学に対して、何も考えずに生きてきたので、「数学とは何か」を少しでも知ることが出来たと思いました。数学に興味を持ちました。とても興味深く、引き込まれるような感覚でした。
- ・授業で習う無機質な数の羅列に大変うんざりしていましたが、今回の講義を聞いて、そんな思いは吹き飛んでしまいました。また、数学の元の語源には”人として学ぶべきこと“という意味があるのを知り、先人たちが知恵を振り絞って創り出した世界の法則を僕たちは学んでいるのだと思うと、とてもロマンチックにも感じました。

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 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 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 能力の育成に向けた生徒の取組や教員による指導、また本校 SSH 事業の改善が促される。

2. 内容・方法

(0) 年度ごとの取組

平成 30 年度	●課題研究を評価する手段として Project Rubric を作成した。 ●Project Rubric を用いた自己評価を 10 月と 2 月の 2 回、GS・SS 課題研究履修生徒に行わせ、結果を分析した。
令和元年度	●Project Rubric を用いた自己評価を、GS 課題研究履修生徒では年間 3 回、SS 課題研究履修生徒では年間 2 回行わせた。また、中学 2 学年での Web コンテストについても実施した。それらの結果を分析した。 ●Project Rubric での自己評価を Google Form を用いて行えるようにした。 ●本校 SSH の各取組について、それが Project Rubric のどの能力項目に該当するかの洗い出しを行った。
令和 2 年度	●Project Rubric の改訂を行った。 ●Project Rubric を用いた自己評価を、GS・SS 課題研究履修生徒と中学 2・3 年生の Web コンテストについて年間 3 回実施し、結果を分析した。 ●本校 SSH の各取組について、それが Project Rubric のどの能力項目に該当するかの洗い出しを行った。 ●年度末発表会において、教員と TA による Project Rubric を用いた GS・SS 課題研究履修生徒研究発表の他者評価を行い、結果を分析した。 ●Project Rubric について生徒と教員を対象としたアンケート調査を実施し、その結果を分析した。
令和 3 年度	●GS・SS 課題研究履修生徒と指導教員を対象とした Project Rubric 説明会を新たに導入した。 ●Project Rubric を用いた自己評価を、GS・SS 課題研究履修生徒を対象として年間 2 回実施し、結果を分析した。 ●本校 SSH の各取組について、それが Project Rubric のどの能力項目に該当するかの洗い出しを行った。 ●年度末発表会において、教員と TA による Project Rubric を用いた GS・SS 課題研究履修生徒研究発表の他者評価を行い、結果を分析した。 ●Project Rubric について生徒と教員を対象としたアンケート調査を実施し、その結果を分析した。
令和 4 年度	●GS・SS 課題研究の履修生徒と指導教員を対象とした Project Rubric 説明会を実施した。 ●Project Rubric を用いた自己評価を、GS・SS 課題研究履修生徒を対象として年間 3～4 回実施し、結果を分析した。 ●本校 SSH の各取組について、それが Project Rubric のどの能力項目に該当するかの洗い出しを行った。 ●Project Rubric について生徒と教員を対象としたアンケート調査を実施し、その結果を分析した。

（１）Project Rubric 作成とその改訂（平成 30 年度・令和 2 年度）

平成 30 年度に、課題研究を評価する手段として Project Rubric を作成した（表 1）。アメリカのコンコルディア大学教育学部で用いられていたルーブリックを下敷きとして、本校の SSH の目標として掲げた Creative、Studious、Communicative の三つの観点で、課題研究を通して育てたい能力を整理した。①日本ではあまり評価の対象となることの多くなかった「社会的有用性」という観点を強調した点、②日本らしい視点として「チームでの協力」の観点を入れた点、③国際的な評価を意識させるためにルーブリック全体を英語で作成した点が、特に工夫した点である。

令和 2 年度に、Project Rubric の 2 か年にわたる運用を踏まえて、Project Rubric を改訂した（表 2）。主な改善点としては、①内容が重複していると思われた評価項目を整理し、旧版では 11 項目であったものを、10 項目にした。②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のなかった最高レベルについても説明を設けた。③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。ただし、国際的な評価を意識させる意図を残して、評価項目名については英語を残した。④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）Project Rubric の運用とその検証

平成 30 年度は GS・SS 課題研究履修生徒を対象として年 2 回、令和元年度は GS・SS 課題研究履修生徒を対象として年 2～3 回、中学 2 学年生徒について年 1 回、令和 2 年度は GS・SS 課題研究履修生徒と中学 2・3 年生を対象として年 3 回、令和 3 年度は GS・SS 課題研究履修生徒を対象として年 2 回、令和 4 年度は GS・SS 課題研究履修生徒を対象として年 3～4 回、Project Rubric を用いた自己評価を行わせた。平成 30 年度から令和 2 年度にかけて徐々に実施回数と実施対象を拡大することができたが、令和 3 年度からは新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施回数及び実施対象を縮小することとなり、令和 4 年度になって再び実施回数を増やすことができた。令和 2 年度からは、課題研究開始時に初回評価を行わせた。その際は、当該年度の課題研究の取組ではなく、前年度の類似の取組ないしその時点での自己の能力の認識について回答させた。その後、研究計画発表会、中間発表会、年度末発表会など、研究の節目ごとに自己評価を行わせ、評価の推移を検証した。

令和 2 年度と 3 年度は、年度末発表会にいて一部教員と卒業生 TA に、Project Rubric を用いて GS・SS 課題研究履修生徒の研究発表を評価してもらった。そこで得られた他者評価と生徒の自己評価を比較分析し、特に Project Rubric による評価の正確性や客観性を検証した。

令和 4 年度については、SSH 第Ⅲ期申請準備、新型コロナウイルス感染症対策の緩和にともなう SSH の種々の取組の実施様式変更などにともない、他者評価とその検証は行えなかった。

（３）Project Rubric の Google Form での実施

平成 30 年度に紙媒体で Project Rubric の運用を開始したが、生徒による回答、教員によるその集計の両面で作業負担が高かった。その反省に基づき、令和元年度から Project Rubric による評価を Google Form で行えるようにした。令和 3 年度までは、紙媒体と Google Form を併用したが、校内の ICT 環境の整備（特に一人一台のデバイス配布）に伴い令和 4 年度にはもっぱら Google Form だけで Project Rubric を用いた評価が行えるようになった。

（４）SSH プログラムの Project Rubric による検討

令和元年度から、SSH 研究開発実施報告書の作成に際して、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。

Project Rubric (for Students' Self-Evaluation)

Title of the Project _____					Signature _____	Date _____
View-point of Evaluation	S (Superior Level) We (1) accomplish the purpose on superior level(score4)	A (Good) Ordinary Good Level (score3)	B (standard) Ordinary Standard Level (score2)	C (No Good) Hard to say that We (1) attain the criterion(score1)	Reflections (English or Japanese)	(評価項目の趣旨)
Creative	Driving Question	We (1) understand the Driving Question very well, and the Project is realistic for research.	We (1) understand the Driving Question generally, and the Project is realistic somehow.			研究動機をしっかりと把握し、それに基づいて、実施可能な課題を自ら設定しているか。
	Information Reference	Before the decision of subject, We (1) investigate at least one previous Research, and try to collect further information extensively.	We (1) investigate one previous Research at the beginning, but do not try to collect further information.			先行研究・資料をしっかりと確認した上でテーマを設定し、その後も、広範に情報収集できているか。
	Research Design	We (1) have a unique and pliable design of the Project, and protocol-planning is scientific. Hypothesis-Experiment cycle is clear and logical.	We (1) have a common design of the Project, and protocol-planning is quite common too.			柔軟でユニークな視点で、独創的にたしもうる科学的に、仮説-実験のプロセスを繰り返して、研究をデザインしているか。
	Social Value	We (1) understand the social value of the Project, and how we can use what we learnt.	We (1) do not extend into the social value of the Project, and aren't aware of how we can use what we learnt.			研究の社会的有用性が視野に入っており、問題解決への発展の芽をつかんできているか。
	Scientific Attitude	We (1) have a scientific attitude continuously, and provide sufficient and appropriate volume of data. And the reappearance is confirmed.	We (1) have a scientific attitude inadequately, and provide insufficient volume of data. And the reappearance is not confirmed.			データは適切かつ十分であり、再現性も確認された科学的な研究となっているか。
Studios	Efforts for Improvement	We (1) make challenging efforts constantly to improve the methodology of the Research, to get over many barriers.	We (1) make some efforts to improve the methodology of the Research, to get over some barriers.			様々な困難を乗り越え、粘り強く研究方法を改善しながら前進できているか。
	Experimental Records	We (1) take the record of Experiments accurately, not only the Data, with various conditions on appointed Experiment Notes.	We (1) generally take the record of Experiments, but frequently only the Data lack of various conditions.			実験データは所定の実験ノートに正確に、またさまざまな条件も適切に記録されているか。
	Result of the Research	Finally, We (1) reach a good capstone, provide scientific data with good figures and tables, and good discussion.	Finally, We (1) reach a moderate capstone, provide data without good figures and tables. And the discussion is incomplete.			最終的に十分な成果をあげ、科学的にデータ処理を行い、それに基づく考察ができているか。
	Cooperation with Team	We (1) have studied cooperatively, and achieved the good groupwork.	We (1) have studied rather cooperatively, but have not attained the success of groupwork.			チームの仲間と、また指導スツップとよくコミュニケーションをとり、協力的な研究を作り上げているか。
Communicative	Presentation Skills	We (1) present their findings in a highly organized and well-audible presentation, using nice figures and tables, not looking manuscript.	We (1) present their findings in a common organized and audible presentation. More device is necessary on figures and tables.			プレゼンテーションはよく工夫され、原稿を必ずに堂々と発表し、わかりやすいものとなっているか。
	Passion for Research	We (1) demonstrate our good passion on the Project. We (1) speak directly to the audience.	We (1) demonstrate our Project dispassionately. We (1) speak rather monotonously.			プレゼンテーションを通じて、研究への熱意を積極的に発信しているか。
	4 x =	3 x =	2 x =	1 x =	Total Score	
					SSH	Shibaura Institute of Technology Kashiwa Junior & Senior High School 2018

表 1 Project Rubric (旧版)

Project Rubric (for Students' Self-Evaluation)

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、当てはまるレベルの説明を○で囲んだうえで、具体的な振り返りに書いてください。

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適度に刺激し、それに基づいて実現可能な研究課題を設定し、自ら研究を通して自らの関心を高めたり広げたりすることができた。	研究を開始するにあたって広範囲にわたって先行研究を調査し、その後も研究段階に応じて継続的に情報を集めることができた。	自らを探究活動へと動機づける関心をある程度に刺激し、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。	Level 2の基準を満たさなかった。	本評価項目について、あなたの研究がどのような課題を解決しようとしているのか、どのような研究の過程を経たのか、どのような結果を得たのか、などを具体的に振り返り、今後の研究開発に向けて活かすこと。
	Information Reference	研究を開始するにあたって広範囲にわたって先行研究を調査し、その後も研究段階に応じて継続的に情報を集めることができた。	研究を開始するにあたって広範囲にわたって先行研究を調査し、その後も研究段階に応じて継続的に情報を集めることができた。	研究を開始するにあたって広範囲にわたって先行研究を調査し、その後も研究段階に応じて継続的に情報を集めることができた。	Level 2の基準を満たさなかった。	
	Research Design	仮説・検証プロセスが明確な研究計画に基づいて研究を進めることができた。また、科学的かつ独創的な研究方法を考案することができた。	仮説・検証プロセスが明確な研究計画に基づいて研究を進めることができた。また、科学的かつ独創的な研究方法を考案することができた。	仮説・検証プロセスが明確な研究計画に基づいて研究を進めることができた。また、科学的かつ独創的な研究方法を考案することができた。	Level 2の基準を満たさなかった。	
	Social Value	自身の研究の社会的価値(社会の課題解決や既存研究の発展への寄与など)を具体的に認識し、他者へ明確に説明できる。	自身の研究の社会的価値(社会の課題解決や既存研究の発展への寄与など)をある程度に認識し、他者へ説明できる。	自身の研究の社会的価値(社会の課題解決や既存研究の発展への寄与など)を認識している。	Level 2の基準を満たさなかった。	
Studios	Efforts for Improvement	研究をより良いものにする努力を絶えず行い、強にぶつかったとしても、多くの困難を(他者の助力を得ることもあったとしても)主体的に乗り越えることができた。	研究をより良いものにする努力を絶えず行い、強にぶつかったとしても、多くの困難を(他者の助力を得ることもあったとしても)主体的に乗り越えることができた。	研究をより良いものにする努力を絶えず行い、強にぶつかったとしても、多くの困難を(他者の助力を得ることもあったとしても)主体的に乗り越えることができた。	Level 2の基準を満たさなかった。	
	Research Records	実験や調査によって得られたデータは所定の研究ノートに正確に記録され、また、整理・分析・考察の過程を体系的に記録している。	実験や調査によって得られたデータは所定の研究ノートに正確に記録され、また、整理・分析・考察の過程を体系的に記録している。	実験や調査によって得られたデータは所定の研究ノートに正確に記録され、また、整理・分析・考察の過程を体系的に記録している。	Level 2の基準を満たさなかった。	
	Result of the Research	得られたデータを客観的・論理的に分析・解釈し、説得力のある結論を導き出したうえで、その結論に主体的な考察を加えた新たな問いや仮説を提示することができた。	得られたデータを客観的・論理的に分析・解釈し、説得力のある結論を導き出したうえで、その結論に主体的な考察を加えた新たな問いや仮説を提示することができた。	得られたデータを客観的・論理的に分析・解釈し、説得力のある結論を導き出したうえで、その結論に主体的な考察を加えた新たな問いや仮説を提示することができた。	Level 2の基準を満たさなかった。	
	Cooperation with Team	チームでよく協力して活動し、お互いの長を活かしながら進捗を高めることができた。	チームでよく協力して活動し、お互いの長を活かしながら進捗を高めることができた。	チームでよく協力して活動し、お互いの長を活かしながら進捗を高めることができた。	Level 2の基準を満たさなかった。	
Communicative	※個人研究の場合は回答しない。					
	Presentation Skills	図や表などを分かりやすく工夫した資料を用意するとともに、原稿に際して発表の場にも気を配り、自分の力を最大限に発揮し、聴衆の関心を引き出すことができた。	図や表などを分かりやすく工夫した資料を用意するとともに、原稿に際して発表の場にも気を配り、自分の力を最大限に発揮し、聴衆の関心を引き出すことができた。	図や表などを分かりやすく工夫した資料を用意するとともに、原稿に際して発表の場にも気を配り、自分の力を最大限に発揮し、聴衆の関心を引き出すことができた。	Level 2の基準を満たさなかった。	
Communicative	Passion for Research	研究に対する情熱を燃やしつつ、自分の力でも、他者との交流を通じて自身の研究に対する情熱を高め、研究を続けることができた。	研究に対する情熱を燃やしつつ、自分の力でも、他者との交流を通じて自身の研究に対する情熱を高め、研究を続けることができた。	研究に対する情熱を燃やしつつ、自分の力でも、他者との交流を通じて自身の研究に対する情熱を高め、研究を続けることができた。	Level 2の基準を満たさなかった。	
					1 x [] = []	Total Score= []

SSH Shibaura Institute of Technology Kashiwa Junior & Senior High School 2020

表2 Project Rubric 改訂版

（５）Project Rubric 説明会の実施

令和３年度から Project Rubric の評価規準についての理解の共有を広げるため、GS・SS 課題研究履修生徒およびその指導教員を主な対象として年度初めに Project Rubric 説明会を実施することとした。

令和４年度は、GSI・SSI課題研究履修生徒（１年生）、GSII・SSII課題研究履修生徒（２年生）ともに、初回授業日（４月１４日）にそれぞれ Project Rubric の説明を聴いてもらい、その場で初回の自己評価を行ってもらった。また、その際それらの授業担当教員にも説明を聴いてもらった。

（６）Project Rubric についての生徒アンケート、教員アンケート

令和２年度から、Project Rubric の有用性について年度末に生徒と教員を対象としてアンケートを実施した。

３．検証

（１）仮説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」について

（i）Project Rubric 自己評価による CSC 能力向上の検証

本年度、GS・SS 課題研究の評価規準として Project Rubric を運用した結果、本報告書「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」に示されているように Project Rubric の各評価項目について生徒の自己評価（平均）の向上を示すことができた。Project Rubric を改訂して以来、３か年連続で全評価項目での生徒の自己評価（平均）の向上を見ることができた。

（ii）Project Rubric の評価規準としての有効性の検証

ただし、Project Rubric の自己評価においてルーブリック平均評価値の向上が確認できたとしても、Project Rubric そのものが評価規準として有効性を持っていなければ、ルーブリック評価値向上を以て CSC 能力が実際に向上していたと結論付けることはできない。

この点を明らかにするため、令和２年度と令和３年度においては、生徒による自己評価を教員・TA による他者評価と比較しながら、Project Rubric の有効性・客観性を検証した。

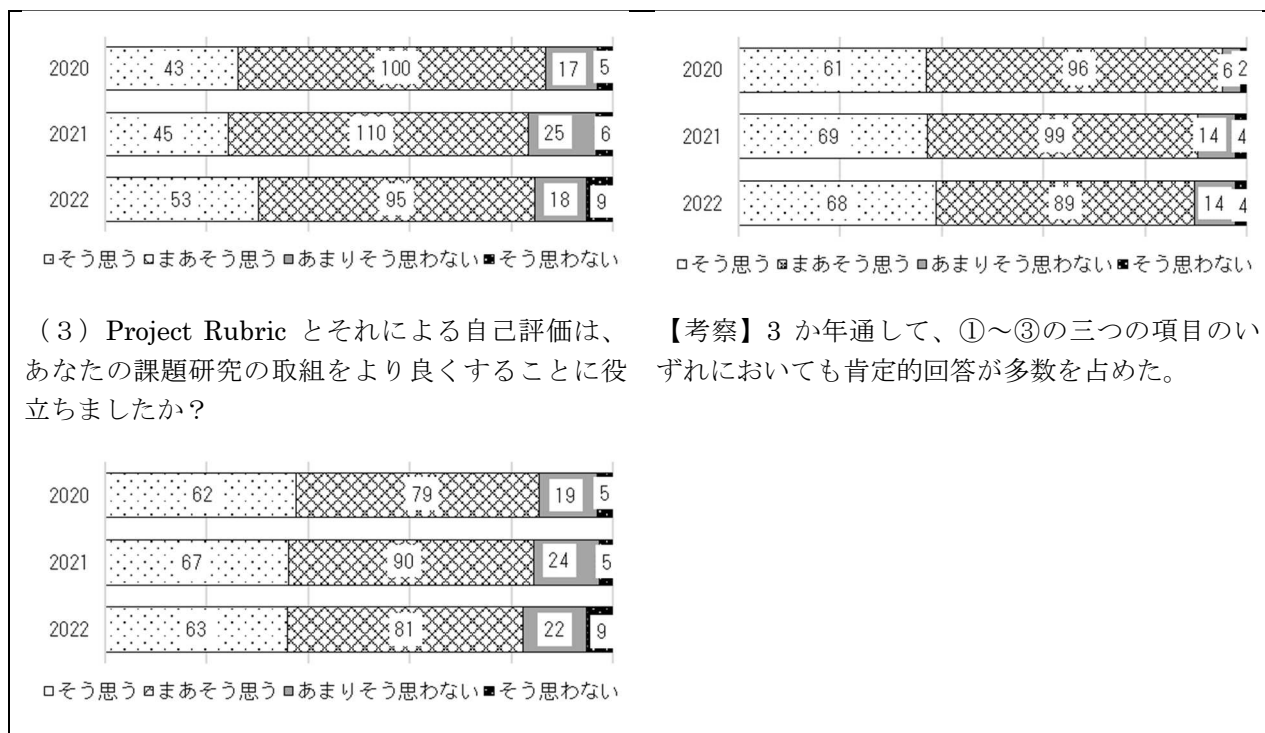
その結果、①循環論法の嫌いはあるが、GS・SS 課題研究プログラムにおいて生徒の諸能力が向上していたとすれば、その能力向上を評価する規準として Project Rubric が一定程度機能したことが推察された。また、②Project Rubric は教員・TA による使用においては、高校１年生と高校２年生の能力差を平均的に検知できており、具体的な能力水準を評価する規準として機能している可能性があると考えられた。一方で、③生徒の自己評価においては、高校１年生と高校２年生の能力差は検知できておらず、生徒による自己評価においては Project Rubric は個人内でのそれぞれの能力向上を検知できているとしても、能力向上の具体的な度合いを測る規準としては不十分であると推察された。④生徒の自己評価と教員・TA による他者評価を比較した結果、Driving Question と Social Value の項目では二か年にわたり自己評価と他者評価のあいだに弱い相関性を認めることができた。⑤同一の生徒発表に対する複数の教員・TA による他者評価を比較した結果、評価の振れ幅は小さくなく、Project Rubric は客観的な評価規準として十分な信頼性は認められなかった。ただし、この信頼性は、ルーブリックの周知徹底など運用面において改善できる可能性があると考えられた。

（iii）Project Rubric についての生徒アンケート、教員アンケートによるその有効性の検証

①生徒アンケート（今年度実施日：２月１８日、記名式、回答数：１７５、回収率：８８％）

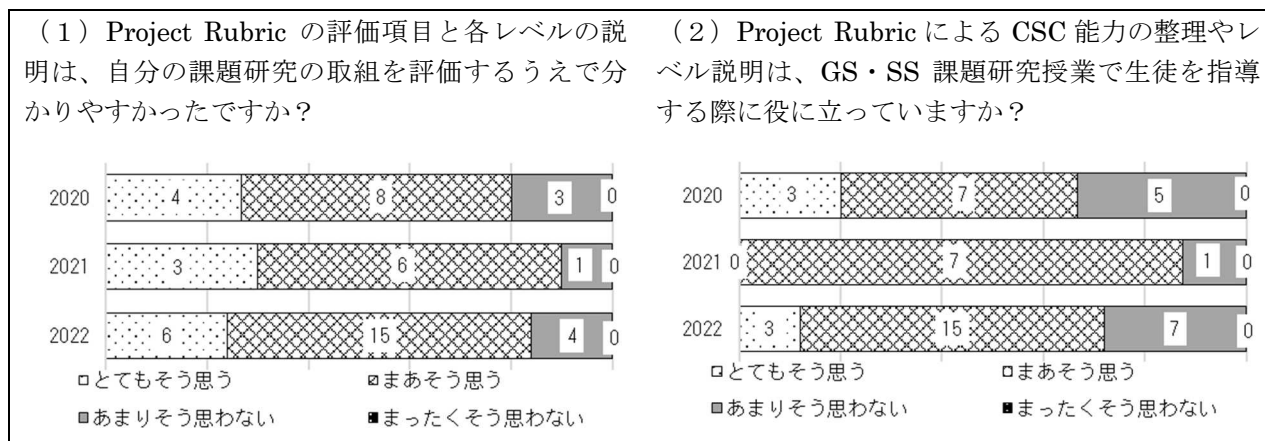
（１）Project Rubric の評価項目と各レベルの説明は、自分の課題研究の取組を評価するうえで分かりやすかったですか？

（２）Project Rubric を参照することで、課題研究を通して育成すべき能力や到達すべき目標が理解できましたか？



⑥ 教員アンケート

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（今年度実施日：2月18日、無記名式、回答数25）。なお、下に示す令和2年度、令和3年度のアンケート結果も普段 GS・SS 課題研究授業を担当している教員による回答のみを表している。



【考察】生徒アンケートと同様に3か年通して肯定的回答が多数を占めた。

(iv) 総括

(ii) から、Project Rubric とその現状の運用は、CSC 能力の評価の正確性、客観性の担保については不十分である。しかし (iii) から、育成目標としての CSC 能力を分かりやすく示し、それに照らして生徒の取組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。そのうえで (i) に示されたように、Project Rubric の生徒自己評価の向上が確認されており、仮説1はおおむね肯定できると考えられる。

(2) 仮説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組や教員による指導、また本校 SSH プログラムの改善が促される」について

(i) Project Rubric による GS・SS 課題研究プログラムの検証は、本報告書の当該「検証」部分に掲載したとおり行うことができた。

(ii) 本年度本校 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。

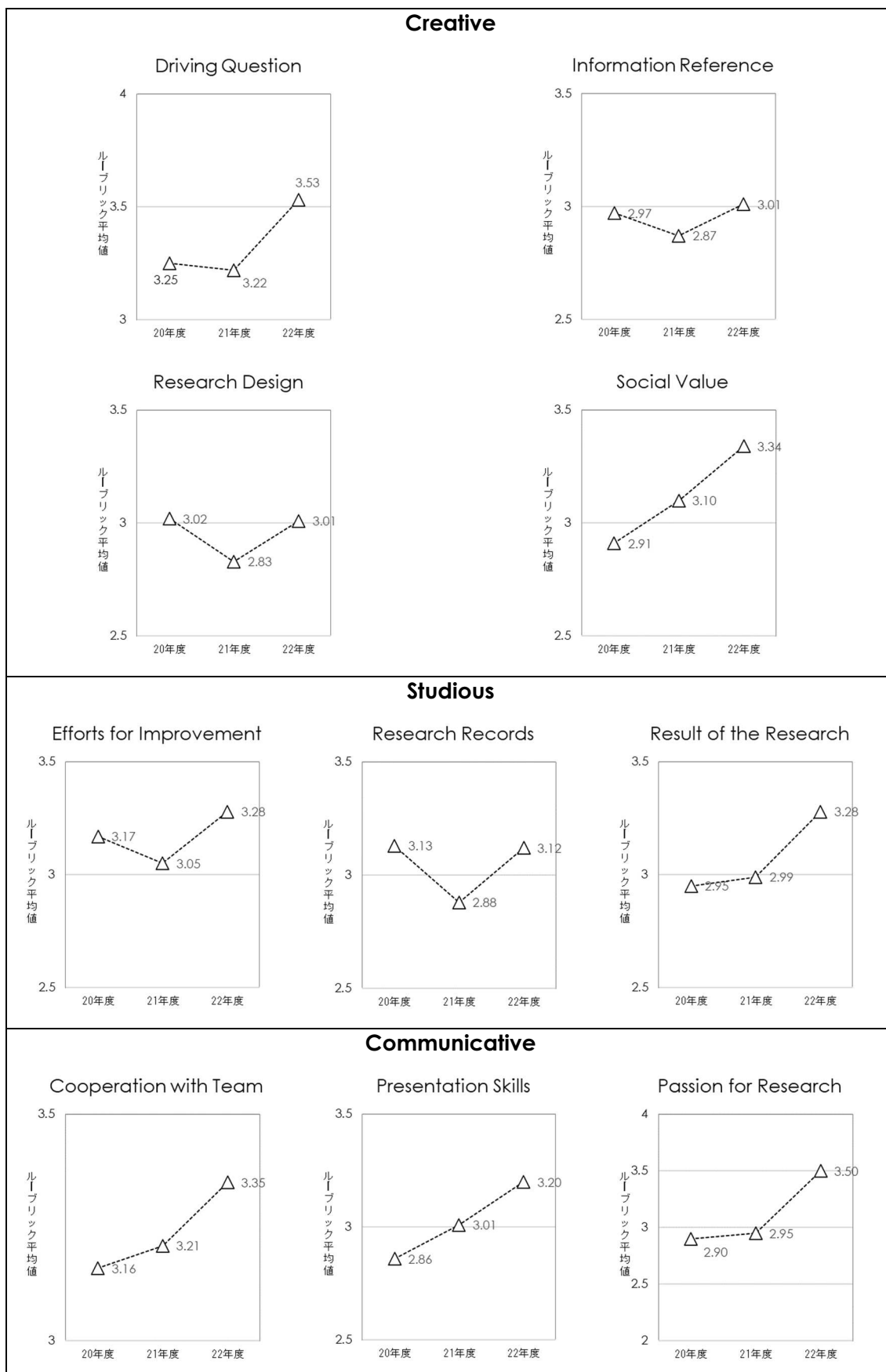
各取組で育てる CSC 能力 (Rubric 該当項目) 一覧表

	Creative				Studious			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「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) 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) 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		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
(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				✓						
(8) コミュニケーション講座の実施				✓				✓	✓	✓
(9) ①「火山熱水活動の地球科学的研究」(サイエンスダイアログ)	✓		✓						✓	✓
(9) ⑤柏まちづくりワークショップの実施	✓			✓				✓	✓	✓
(9) ⑦(株)ライオンの研究室見学会、実験講座	✓		✓	✓						✓
(9) ⑧竹中工務店技術研究所 見学会	✓		✓	✓						✓
(9) ⑨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	✓			✓						✓
(9) ⑩日本語教師によるオンライン講演会	✓			✓	✓					✓
《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										
(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	✓	✓	✓					✓	✓	
(2) 高大連携探究プログラム(Global Problem Based Learning)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) 仮説2の最終的な検証として、改訂版 Project Rubric を運用した三か年について、各年度における GSⅡ・SSⅡ履修生徒の年度末発表会における自己評価平均値とその推移を次の表にまとめた。ほぼ全ての項目について、令和2年度(20年度)から令和4年度(22年度)にかけて平均値の上昇がみられた。このことから、仮説2が肯定されたと推察できるのではないかと考える。特に平成30年度、令和元年度には他の項目に比して伸び悩みが指摘されていた社会的有用性(Social Value)の値が、令和2年度から令和4年度にかけて最も顕著な伸びを示していることは、Project Rubric を活用して SSH プログラムの取組が改善されたこ

とを象徴的に示しているのではないかとと思われる。

各年度における GS II SS II 履修生徒の年度末発表会における自己評価平均値の推移



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 C S C 能力 (Rubric 該当項目)

Creative		Studious	Communicative
☒ Driving Question	☐ Research Design	☒ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☒ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☒ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ 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の修得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。具体的には、海外の高校生との交流を通して、スーパーサイエンスハイスクール支援事業の目指すべき方向性（SSH 支援事業の今後の方向性等に関する有識者会議第2次報告書, 令和3年）にある、「海外の学校や研究機関との連携や共同課題研究」および「異なる文化を背景とする生徒や教師等とのコミュニケーション能力の育成などの国際性」を育むことを目標としている。

2. 内容・方法

(1) 高大4校連携クロス交流プログラムの改善

平成26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している。第Ⅱ期当初は FPT 高校、本校でそれぞれ調べたことを発表しあい、質疑応答を通して理解を深める段階から始めた。また、日系企業や現地企業を一企業ずつ訪問し、国際協力について理解を深めるとともに、ベトナム自然史博物館等を訪問し、ベトナムの自然について学んだ。2年次は FPT 高校の生徒と現地でチームを組み、本校生徒の発表をもとにディスカッション等を行った。また、日系企業を訪問し、モノづくりという視点を養った。3年次は新型コロナの蔓延により、ベトナム訪問が中止となった代わりに、オンラインでコロナ禍における社会の変化について本校生徒と FPT 高校の生徒がそれぞれ意見をまとめ、スライド発表を行った。4年次も状況は変わらなかったが、前年に両校生徒がそれぞれの興味関心に応じて行った取組にテーマを持たせ、両校で一貫した探究活動をオンラインで実施した。その時のテーマは「スマートシティ」であった。そして5年次に当たる本年度は、コロナも落ち着き、今後の定常的な交流を図るべく、FPT 高校とパートナーシップ校提携を締結するとともに、当初に行われていたそれぞれの国に関する研究発表会を、数か月にわたるオンラインを通じた共同研究および、現地での共同発表へと発展させることができた。また、企業訪問も現地企業と日系企業を4社訪問し、IT分野からインフラ整備、手工業まで様々な分野について理解を深めた。

< FPT 高校とのオンライン共同研究プログラム概要 >

- ・日時：令和4年10月、11月～12月毎週土曜日
日本時間午後3時30分～5時30分
- ・対象：本校高校生徒13名、FPT 高校生徒12名
- ・方法：Zoom を用いたオンライン共同研究
- ・内容：10月に共同研究テーマ「水質」の提示。11月よりチーム（日本人高校生2～3名＋ベトナム人高校生2～3名）ごとに水質に関連する研究内容決定および調査、スライド作成などを英語でコミュニケーションをとりながら行った。



昨年度はオンラインでの交流という形を通して情報交換を行い、「スマートシティ」というテーマのもと両国の現状について探究発表を行った。これにより、本校の目標とする「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の修得と異文化に対して寛容な態度」の実現がオンライン上でも可能となった。具体的には、英語でのプレゼンテーションを通じて各自で調べた自国の文化や科学技術を発信するだけでなく、ベトナムの文化や技術・資源などについて興味関心を示し、質疑応答や Zoom でのブレイクアウトセッションというグループワークで英語を媒体として両国についてより深く知ろうとする姿勢が涵養された。昨年度は自国のことについてのみ調査し、互いの国について理解を深めるという自国における「調査発表」に重点を置いていた。本年度はもう一段階ハードルを上げ、「共同研究」に重点を置くことを目標とした。具体的には1月にベトナムを訪問し対面で討議を行うために、昨年度までに培ったオンラインでの情報交換のノウハウを生かし、2か月間、各チームで設定した課題解決に向けての英語での話し合いや調査方法・結果共有、スライドづくりなどを行ってきた。日本の現状のみを調査するのではなく、ベトナムの現状や課題について理解し、またベトナムの高校生も日本の現状や課題を共有し、両国の共通の水質問題の解決方法を模索するために討議を重ねた。

< FPT 高校との対面共同研究プログラム概要 >

- ・日時：令和5年1月12日（木）
- ・対象：本校高校生徒13名、FPT 高校生徒12名
- ・方法：FPT 高校での対面方式による討議及び中間発表
- ・内容：「水質」をテーマとしてオンラインで行ってきた共同調査をもとに、中間発表に向けたまとめやスライド作成などを行った。

オンラインプログラムで行ってきた共同調査研究をもとに、「水質」を共同研究テーマとして両国生徒が一緒になって調査し、その成果を中間発表という形で披露した。他のチームの日本人・ベトナム人高校生や現地 FPT 高校教員、本校教員が参加し、各チーム10分から15分でスライドを用いて最終的に英語を用いた発表および質疑応答を行った。オンライン上で議論を重ねるよりも、実際対面で行うことによって明確な意思疎通が行われ、より具体的な話に踏み込むことができるだけでなく、互いの考えを深く理解し、相手のことを考えたコミュニケーションをとることができるようになるなど、探究活動だけにとどまらない文化の違いを超えた貴重なコミュニケーション能力も育むことができた。最終的には令和5年2月18日に本校で行われる生徒探究発表会にて、両国高校生のそれぞれのチームがオンラインで研究成果を発表する予定である。



< 現地企業および日系企業訪問概要 >

- ・FUNiX(ベトナム IT 関連グローバル企業)
自動運転技術開発や AI を用いたソフト開発についての意見交換など
- ・IHI ハノイ事務所、IHI Infrastructure Asia co.
橋梁建設現場見学、日本によるベトナムへの ODA についての説明、意見交換など
- ・沖縄琉球ガラス工房
ガラス工場見学、職人の育成、日本中小企業の海外進出についての説明、意見交換など

(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

第Ⅱ期1年次から芝浦工業大学および千葉大学で学んでいる海外留学生との交流を行ってきた。

留学生それぞれが大学および大学院で取り組んでいる研究についてポスターを用いて発表する一方で、本校生徒もそれぞれの研究について発表し、助言を受けるという形式で行われた。2年次も同形式で交流を行ったが3年次および4年次は新型コロナの蔓延により留学生との交流は中止となった。

第Ⅱ期最終年次となる本年度は、千葉大へ留学している大学生および大学院生による各自の研究内容発表および、本校生徒による研究発表を行った。

3. 検証

(1) 高大4校連携クロス交流プログラムの改善

コロナ禍において海外の高校との交流が制限されたときもあったが、オンラインを利用することで途切れることなく、ベトナムとの交流を発展させることができた。1年次に始まったベトナムの高校生との交流や企業訪問を少しずつ発展させ、自国についての研究発表から、両国の抱える問題点の共有と現地高校生との共同研究および共同発表に深化させることができ、目標は達成されたと考える。

具体的には、本年度は昨年度までに培ってきたベトナム高校生との交流およびオンライン交流のノウハウを生かし、1月のベトナム研修での共同研究発表を中間目標として、「共同研究」を主体とした数か月にわたる交流の実施を目指してきた。

事前のオンラインプログラムを通して、「異なる文化を背景とする生徒や教師等との英語を媒体とする積極的なコミュニケーション」が図られた。

対面で行われたベトナム研修では、今までオンライン上でしか面識がなかったチームメートと実際に会うことができ、生徒同士でさらに積極的なコミュニケーションが取られ、また、教員同士、教員と生徒同士でも、英語を通じた交流が盛んにおこなわれた。そして、当日最後に行われた中間発表に向けて、オンライン上で両国生徒がまとめてきた調査内容を整理し、スライドの作成や発表練習を行うことで、「海外の学校や研究機関との連携や共同課題研究」につながった。この中間発表をもとに2月に行われる本校主催の生徒探究発表会にオンラインで両国の生徒が参加、発表することになる。また現地企業訪問を行い、モノづくりについて理解を深めるとともに日本のODAの役割、海外との競争という観点からも認識を深めることができた。



SSH 第Ⅱ期は、それぞれの国の「現状の提示」の段階から「共同調査研究」への発展という点で、国や文化を超えて同年代の高校生が問題点を共有し、解決策を提示する喜びや楽しさを味わうことができたと確信している。両国生徒が共同研究を行う中で、互いの文化や考え方を尊重し自分の意見を述べる、またその意見をしっかりと聞くという態度も育まれ、対面で行われることでさらに絆を生むこともできた。

ベトナムの高校生との共同研究による副次的効果として、両国とも母国語はベトナム語または日本語であり、英語はあくまでも外国語であるため、自分の考えや意見を伝えようと一生懸命「英語を使おう」という意識が両国の生徒に芽生えた点があげられる。一方の学校の生徒の母国語が英語で

あると、英語による研究発表の主導権がそちらに握られ、もう一方の外国語として英語を使用する学校の生徒はついていくだけということも多々見られる。しかし、今回の場合、両国の生徒は対等の立場でコミュニケーションを交えることができ、多くの考えや意見の交換が活発に行われていた。また本年度 FPT 高校と本校の間でパートナーシップ校として共同研究や交流を行う協定を締結し、学校全体を巻き込んで海外の高校と定常的連携を図ることができる環境を整えることができた。

以上のことから、目標にある「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の修得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」の育成は達成されたと考える。

今後の課題・目標として、2月に行われる生徒探究発表会へベトナムの高校生を招待し、対面でポスター発表を行うことを目指す。また、理系の生徒だけでなく、文系の生徒にも幅広く門戸を広げ、ベトナムの高校生と人文社会分野における課題を科学的視点での調査研究に取り組み、文理の枠を超えた探究活動を国際的に行っていくことがあげられる。さらに、FPT 大学とも協力し、海外大学を交えた高大連携を進め、新たなプログラムの開発を行うことも今後の課題と考える。具体的には両国の大学の研究施設を訪問し、ベトナムの大学生や教授による研究指導を行ってもらうことで、新たな視点で物事を考えるきっかけとなることも考えられる。

(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

大学・大学院留学生との研究内容共有及び、英語による発表を通して、「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の修得と異文化に対して寛容な態度」の育成という目標は概ね達成できたと考える。留学生からのアドバイスに基づき、研究をさらに深め英語でまとめたり、自信をもって英語で発表を行ったりする生徒の増加にもつながっている。

● 本年度ベトナム研修参加者の声

- ・ 研修に行く前からリモートで、何度も FPT 高校の生徒と研究や交流をしていたので、実際に会って、共同研究の発表など様々な交流が出来て、楽しく充実した時間を過ごすことができました。私は、英語に少し苦手意識を持っていて不安もありましたが、共同研究のチームメイトや交流に参加しているメンバー、校内で声をかけてくれる FPT の高校生や大学生とも楽しくコミュニケーションをとることができ、沢山のひとと仲良くなれました。また、学校の雰囲気や文化などが異なるので、一緒に活動する際に新しい視点などが入って新鮮で面白く学びに繋がったと思います。(高校1年女子)
- ・ FPT 高校を訪問し、現地の高校生と水質の浄化実験をした際に、深緑に濁った池の水を見て水質浄化の必要性の高さを実感しました。また、自作の濾過装置で浄化を試みましたが、失敗してしまったことから水質浄化は容易なものではないと気づくことができました。コストを抑え、大量の水を効率よく浄化するにはどうしたら良いのか、これからも研究していきたいと思います。(高校1年男子)
- ・ 石炭を使わない代わりに部分的にアンモニアを燃焼させて発電を行うカーボソリューションについて学んだ。ODA により日本の技術をベトナムに移転したこと、その道具を提供していることを知った。また、工場見学や Bihn 橋の見学を通して橋を1から作ることの技量に終始驚かされた。(高校2年男子)



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
☒ Driving Question	☒ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☒ Information Reference	☐ Social Value	☐ Research Records	☒ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☐ Passion for Research

1. 仮説・目標

芝浦工業大学への進学を志望する高校2年生のプログラム参加希望者から、成績優秀な生徒を選出して、高校第3学年において「芝浦サイエンスクラスⅢ (SSCⅢ)」を編成し、高大接続による教育支援を行った。今年度は4名が在籍した。

○**大学先取り授業** 第1～5年次・・・週1日大学に通い、授業を通年で受講し大学の単位を修得する。高校での学習と並行し、早くから大学の教育課程による学びに入ること、進路意識の向上、得意分野の能力伸長が期待され、大学での主体的、能動的な学びへスムーズに移行できる。

○**大学研究室連携探究** 第5年次・・・志望学科の研究室の大学教員・大学院生の指導のもと、研究に取り組み発表する。今年度より新たに高大接続教育としてプログラム開発を始めた取組である。大学での研究に触れながら、自らの志望する学科に関連したテーマで課題研究に取り組むことで、早くから専門分野に対する理解が深まる。研究マインドが醸成されて大学に入学することで、主体的に学習・研究に取り組み、周りの学生を牽引する生徒が育成される。

○**Global Project Based Learning (g-PBL)** 第1年次・・・芝浦工業大学およびキングモンクット工科大学トンブリ校 (KMUTT) が開講するgPBLに日本、タイの大学生と共に参加する。

国外の人材と共同で進めるプロジェクトや研究活動への意識が高まり、大学進学後の学修動機や理工系人材としてのキャリア形成につながる。

2. 内容・方法

○大学先取り授業

今年度は4名の生徒が、それぞれ前期、後期各2講座 (4単位)、計8単位の大学授業を受講した。

今年度受講科目：(前期) 科学技術論、経済学、近現代史、現代の日本経済

(後期) 消費者行動論、デジタルプレゼンテーション、美学・美術史、教育原論

○大学研究室連携探究

今年度の後期から開始したプログラムである。大学に連携相談を行い、生徒の志望する学科の教員を紹介いただいた。続いて、担当学科の教授と連携趣旨、実施方法について意見交換を行った。

(1) 研究室体験 (見学・面接)

大学教員と面接、志望学科への理解を深める。まだ、志望学科を決めかねている生徒もいたため、複数学科の教員と面接し、志望進路、連携探究を行う学科を決定した。

(2) 進路に関連した探究テーマ設定

高等専門教育を学ぶ前の高校3年生であるため、大学教員からアドバイスをいただきながらも、生徒自身のレベルで研究を行う。生徒自らが志望学科に関連したことを調べ、理解を広げ、深め、高校生の目線でリサーチクエスチョンを設定する。必ずしも実験を伴うものでなく、文献調査等であっても良いが、真剣に向き合い、生徒自身の成長に繋がることを意識する。

(3) 大学教員の指導の下、研究計画を立て、調査、実験を実施

今年度実施研究室、生徒研究テーマ

(a) 情報工学科志望 女子1名 (菅谷研究室)

始めは希望学科が定まっておらず、興味のあるデザイン工学部の研究の説明も受け、進路を情報工学科に決定した。ポスドクの方についていただき、毎週、研究室でアルディーノを用いて探究を進めた。学科の高校の授業のなくなった1月以降は、週1日に限らず研究室に行き、取り組んだ。ロボットモビリティなど、他の情報工学科の研究の体験も行い、学科の理解を深めた。

(b) 情報通信工学科志望 男子1名（堀江研究室）

本人の興味を元に課題図書（電波に関するもの等）を与えられ、学科の各研究の紹介を受けた。その中から本人が特に興味のある分野を教員と話し、キーワードを挙げ、アドバイスを受けながらテーマを設定した。次に、調べるか、手を動かすかといった研究方法を検討し、限られた時間でできる計画を立てた。堀江教授が毎週担当し、学科の他の教員にも繋いでいただき、探究を進めた。

(c) 建築学科志望 男子2名（小澤研究室）

生徒本人が研究したいテーマを提示し、研究室で関連図書の紹介、アドバイスを受けて進めた。1名はビルなどの大きな建築物の強度について、もう1名はドーム球場の構造を比較し、建築方法、技術、耐震構造などを調べた。研究室紹介された橋のモデルを参考に実験を行う予定であったが、今年度は期間が短かったため、それぞれが調べてまとめた内容を発表した。また、建築学科の卒業研究発表会の聴講、竹中工務店技術研究所の見学（環境システム学科授業）にも参加し、建築学への理解を深めた。

(4) 生徒探究発表会でポスターセッションを実施

多くの外部教育関係者の参加で、指導いただいた教授やポスドクの方にも来ていただき、発表を行った。

学部学科	担当指導教授	生徒研究テーマ
1 工学部情報工学科	菅谷みどり 教授, Pos Doc Chen Feng 様	.ArduinoによるLEDの制御とセンサーの読み取り
2 工学部情報通信工学科	堀江亮太 教授	海外スポーツ中継における日本への通信経路の調査
3 建築学部建築学科	小澤雄樹 教授	空間構造に見られる特殊な構造形式
4 建築学部建築学科	小澤雄樹 教授	野球場の天井との造り-膜構造とトラス構造-



○ Global Project Based Learning(g-PBL)

タイで開講されるgPBLに参加し、芝浦工大およびKMUTTの大学生・大学院生と一緒に国際的・学際的なプロジェクトチームによる演習を通じて、総合的問題解決能力を身につけた。開講プログラムは(1)アイスブレイクとチーム編成、(2)テーマ確定、要求分析と目標設定、(3)評価計画と予算計画の策定、(4)デザインレビュー、(5)計画に基づく活動、(6)最終発表という内容となっている。

実施日：平成31年2月14日～24日 参加生徒 SSCⅢ受講生徒から希望者を選抜し1名が参加

場所 タイ キングモンクット工科大学トンブリ校（KMUTT）

3. 検証

○ 大学先取り授業

芝浦工大への進学を決めている高校3年生に対する先取り授業、単位認定は高大接続教育として定着し、第Ⅱ期を通じて実施してきたが、専門科目の受講が難しく、1年先取り受講のメリットが活かされていない点があげられている。今後、高大接続教育としてどのような内容の講座が導入可能で、また、適切であるか、大学と連携して特別講義の実施等の検討を進めたい。

○ 大学研究室連携探究

今年度後期から実施した経験を元に、次年度に向けて通年での高大接続プログラムを構築する。

《高校側》①大学進学以降の学びの土台となる基礎学力の定着と、主体的・創造的に学ぶ力を育成する。

②志望学科選択、将来の仕事、生き方を考えさせるキャリア教育により、探究テーマを設定できる生徒を育てる。③1年間の探究活動の進捗管理を行う。

《大学側》①熱心に指導いただき、生徒自らが探究テーマを設定し、生徒自身の成長に繋がる経験を提供していただいた。②大学教員への負荷が大きくならないよう、研究内容の指導以外は高校側担当コーチが担う。

○ Global Project Based Learning (g-PBL)

コロナウイルス感染拡大の影響で実施が中断したが、参加希望する生徒にとっては効果的な取組であるので、再開した際には、ぜひ参加させたいプログラムである。

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

このプログラムで育てるCS C能力 (Rubric該当項目)

Creative		Studios	Communicative
☒ Driving Question	☒ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☒ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☒ Social Value	☐ Research Records	☒ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ Passion for Research

1. 仮説・目標

芝浦工業大学で実施されているグローバルPBL (以下 g-PBL と表記する) に参加することにより、以下の目標が達成できると考えられる。

- ① 大学での学問研究の一端に触れるとともに、各学部・学科の特徴を理解する。
- ② 大学生との協働を通じて、社会的な問題の解決に取り組む。
- ③ 海外の学生とも英語を使ってコミュニケーションをとり、国際意識を深める。

2. 内容・方法

芝浦工業大学との高大連携事業の1つとして、学部・学科などで開催している以下の4種類のg-PBLに、本校生徒も参加している。

	主催	時期	参加国	参加日数	18年度	19年度
①	デザイン工学部	7月	韓国・タイ	8日間	2名	2名
②	電子工学科	2月	スリランカ	6日間	0名	1名
③	デザイン工学部	12月	韓国	7日間	0名	2名
④	システム工学部	2月	タイに訪問	10日間	1名	2名

◆ 「18年度」・「19年度」は各年度の参加人数。

◆ g-PBLによっては、芝浦工業大学以外の日本の大学生の参加もみられる。

g-PBLに関しては、芝浦工業大学においても、積極的に取り組んでいるが、その中で上記が本校生徒にも参加が許されている。このうち②～④に関しては、入学前教育の意味も含めて、研究内容を体感するという意味合いも含まれており、当該学部・学科への推薦入学者が参加している。①に関しては、高校1・2年生から参加者を募り、過去2年間においてはともに高校1年生が参加した。

これらのg-PBLにおいては、参加した大学生が大学に関係なくグループを形成し、共通の課題に取り組み、中間発表を経て最終的なプレゼンテーションを行う。本校生徒も大学生同様にグループに参加し、高校生なりの視点を活かして、問題提起や課題の解決に取り組む。たとえば2019年度の①においては、「誰でも楽しく詰め替えやりサイクルができる容器とサービスの提案」というテーマのもと、まず身の回りの容器を撮影する事前課題を持ち寄り、グループで議論をすることから始まる。グループには、芝浦工業大学以外に、韓国の2大学、タイの1大学と4大学による混成チームで、これに本校および芝浦工大附属高校の生徒も参加し、市場調査、行動調査などを踏まえて、ラフモデルとプレゼンテーションを作成する。

3. 検証

これらg-PBLにおいては、海外の学生との混成チームが形成されるため、外国の大学生との交流も必須となり、英語でコミュニケーションをはかるとともに、彼らの国の状況、生活様式、考え方にも触れる。すなわち、彼らの日常にはない思考にも接し、それらを受け入れながらプロジェクトを推進する。2で示した具体例のように、高校生においても考察できる日常的なテーマが設定され、それ故大学生との協働も容易である。以上から②、③の目標が達成できていると評価できる。

またこれらの課題は、大学の学部・学科で研究の一端であり、したがって上記作業を続けることで①に関しても理解が深められる。大学の教員が、高校生に参加を求める最大の理由は①の部分で、学部・学科の研究内容などを理解して入学してもらうことで、より具体的な課題をもって入学する学生を生むことになる。

以上のように、g-PBLの本校生徒の参加は、生徒にとっても、主催者にとっても有意義な行事として機能している。

(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		Studious	Communicative
☒ Driving Question	☐ Research Design	☐ Efforts for Improvement	☐ Cooperation with Team
☐ Information Reference	☐ Social Value	☐ Research Records	☐ Presentation Skills
		☐ Result of the Research	☒ 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

高大連携の一環として平成26年より始まった本交流会は、今年度で9回目の実施となった。対面実施を基本とし、令和2年度、令和3年度についてはコロナ禍のためにZoomでのオンライン実施、22年度については再び対面で実施した。以下直近の5年間の概要である。



- ・実施時期：平成30年7月7日（土）13時50分～15時20分

令和元年9月28日、令和2年10月17日、令和3年10月2日、

令和4年10月22日（曜日と時間帯はほぼ同じで土曜日の放課後）

（定期試験等の日程変更、オープンキャンパスとの時期をずらしたいという大学側からの要望により秋実施となる。）

- ・実施対象：中学3年生～高校3年生の女子（希望者）

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。この質問事項は講演者の説明内容に反映してもらい、最後のパネルディスカッションで取り上げた。

- ・参加人数：平成30年（54名）、令和元年（37名）、令和2年（19名）、令和3年（14名）、令和4年（39名）

令和2、3年オンライン実施で参加者が少なかったが、令和4年は人数を増やすことができた。

- ・実施者：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：芝浦工業大学在校生よりできるだけ本校の卒業生に依頼。ここ3年は全員が卒業生で実施できている。人数は4～5名。21年度実施の回はオンライン実施の特性を生かし、1名に留学先のアイルランドより参加してもらった。大学生の講演者は大学より依頼。

- ・講演内容：①在学生からの授業・研究紹介 ②パネルディスカッション ③個別に質疑応答

オンライン実施ではブレイクアウトルーム機能を使い、各グループで質疑応答を行った。

令和元年度までは個別に質疑応答の際、茶話会形式をとることで、気軽に先輩に相談できる会の雰囲気であった。（以降コロナ禍により、茶話会形式はとっていない。）

令和2年度までははじめに大学から芝浦工業大学概要説明と理工学分野の紹介を行った。以降は学生の講演時間や質疑応答時間の確保のために省略している。また令和2年度は本校理系女子教員3名から理系を志すようになったきっかけなどを語ってもらう企画も行った。

3. 検証

〈申込書兼事前アンケートの内容から〉

対象とする学年に幅があるため、それぞれの学年に応じて質問内容が異なるが、質問を事前に考えることで、自分が講演会で何をし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より〉満足度5段階の最高評価5の推移

2018年…86.5% 2019年…85.3% 2020年…63.2% 2021年…69.2% 2022年…89.7%

※5の数値が下がった年はオンライン実施の年。対面実施の年の方が数値が高い。

令和2年より、別途アンケートを実施（令和2年、3年、4年の推移） 項目は以下の通り

- ①内容は充実していたか ②難易度は高かったか
- ③主体的に取り組めたか ④数理学への関心が高まったか
- 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
- ①「そう思う」の推移 100%→72.7%→100%
- ②「どちらかというと思う」の推移 20%→54.5%→3.8%
「どちらかというと思わない」の推移 50%→45.5%→53.8%
- ③「そう思う」の推移 41.7%→36.4%→73.1%
- ④「そう思う」の推移 60%→81.8%→69.2%
- ⑤「そう思う」の推移 90%→81.8%→80.8%

※対面でのやりとりによって、主体性が上がり、難易度が下がっている。また年によって参加する学年の人数に偏りがあることも数値の差につながっているかもしれない。

以下、自由記述

- 「今現在芝浦に通っている方々のリアルな話もきくことができてよかった。詳しくきける機会が講演会でしか今年はなかったため、参加させていただくことができてなおさらよかった。芝浦への進学を希望しているので、学校生活等もっと気になることもあるが、オンラインの方が去年よりも聞きやすかった気がする。（高3）令和2年オンライン実施」
- 「進路はほとんど決まっているのですが、最近「本当に建築がやりたいのか」と疑問をもつことが多くなってきました。理系に行きたいことは変わらないけれど、本当に建築をやりたいのかと悩んでいたところにこの講演会に行って、私自身選択肢が広がりました。いろいろな分野があることを知ったので、これからたくさん調べていこうと思いました。（高1）令和4年対面実施」

高大連携の取組として始まった本交流会であるが、進路意識を高めることに寄与しており、参加した生徒からの満足度も高いことから、有意義な行事であると考えます。行事の継続にあたり、一度参加して終わりではなく、毎回参加してもらえよう工夫を考えたい。

(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	
☒ Driving Question	☒ Research Design	☒ Efforts for Improvement		☐ Cooperation with Team	
☐ Information Reference	☒ Social Value	☒ Research Records		☒ Presentation Skills	
		☒ Result of the Research		☒ 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 教育のプログラム開発を行う。

- (1) 文系、理系を問わず、すべての生徒の探究力向上につながるものにする。(総合的な探究の時間に適用できるプログラムを目指す。)
- (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。
- (4) 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] 第1回ワークショップの概要

- ① 実施日時 令和元年 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)
- ② 実施場所 本校 物理実験室 理科教室
- ③ 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)
- ④ 参加生徒 (人数) 高校 1 年生 9 名
- ⑤ プログラムとその特徴

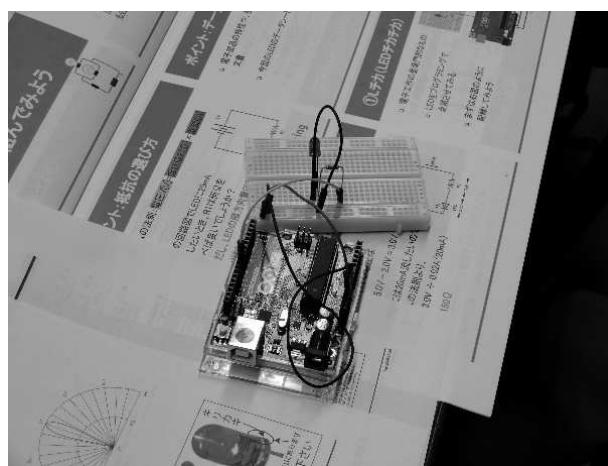
	授業科目	作業内容	授業項目
第一回	前半 IoTデバイスの仕組みについて	照度センサプロトタイプを用いた実演しながらIoTの仕組みについて授業	IoT全体の流れ
	後半 照度センサプロトタイプ製作	実際に実演で用いたプロトタイプを生徒に制作してもらう	センサの使い方・回路の組み立て
	宿題 照度センサを活用してどのようなことができるかを考えてくる		
第二回	前半 プロトタイプ完成・活用法提案	前回に引き続き制作と、考えてきた活用法を提案する	HTTP通信の仕組み・サーバの仕組み
	後半 アイデアソン	IoTの仕組みを用いた課題解決をするアイデアを考える	
	宿題 アイデアをまとめ、必要なデ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	最終発表に向けて解決する課題とその解決方法について発表する	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	前回に引き続きプロトタイプ制作を続ける	
	後半 発表会に向けてスライド準備		
	宿題 発表会に向けてスライド準備		
第五回	前半 最終調整	発表会で実演できるようにデバイスをセッティングする	
	後半 発表会	実際に作ったプロトタイプを実演しながら活用法と併せて発表する	
	宿題 授業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〕 期待される効果と検証、また浮かび上がった課題（〔1〕実施後）

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）

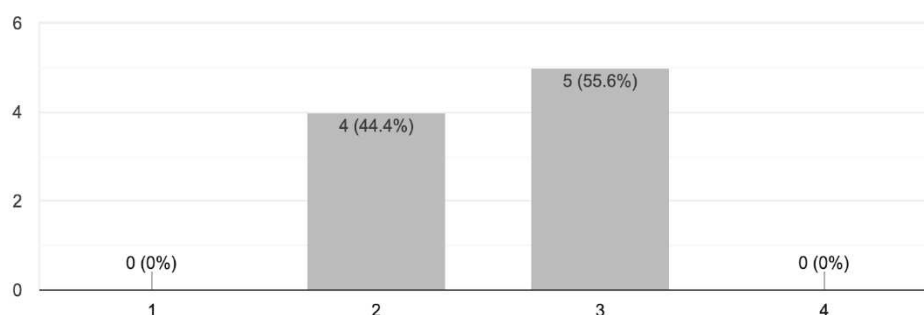


図1 アイデアの実現達成度

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] 第2回ワークショップの概要

まず COVID-19 感染拡大に対応するべく昨年度のプログ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 実施日時 令和3年3月27日(土)、4月3日(土)、10日(土)、17日(土)、24日(土)
(各日3時間、計15時間の集中講座)
- ② 実施場所 Zoom を用いたビデオ会議(回路素子の貸し出し等の対応は物理実験室での対面で対応)
- ③ 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)
- ④ 参加生徒(人数) 高校1、2、3年生12名
- ⑤ プログラムとその特徴

	区分	概要	内容
第1回	座学	IoT デバイスの仕組みについての基礎学習	IoT 全体の流れ/センサの使い方・回路の組み立て
	作業	照度センサプロトタイプ制作	実際に実演で用いたプロトタイプを受講者自身で制作する
	宿題	照度センサを活用してどのようなことができるか考えてくる	
第2回	発表	照度センサプロトタイプ完成・活用法提案	前回は引き続き制作と、考えてきた照度センサプロトタイプの活用法を提案する
	座学	インターネットの仕組みについて基礎学習	HTTP 通信の仕組み・サーバの仕組み
	作業	アイデアソン実施	IoT の仕組みを用いた課題解決をするアイデアを考える
	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3回	発表	実現方法の検討・製作予定発表	最終発表に向けて解決する課題とその解決方法について発表する
	座学	データ分析手法についての基礎学習	確率統計を用いたデータの捉え方
	作業	各自プロトタイプ制作	各自のアイデアに基づいてプロトタイプ制作を行う
	宿題	プロトタイプ製作を行い、必要に応じて講師に進捗報告を行う	
第4回	作業	各自プロトタイプ制作	各自のアイデアに基づいてプロトタイプ制作を行う
	宿題	発表会に向けプレゼンテーションを準備する	
第5回	作業	最終調整	発表会で実演できるようデバイスをセッティングする
	発表	独自アイデアプロトタイプ発表会	実際に制作したプロトタイプを実演しながら活用法と併せて発表する

	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し、自由に会話できる場所を設置
---	----------------	---------------------------	---

※講座のオンライン化を図り、それに伴って生じる課題を前回の課題と合わせて克服を図る。

3. 検証

[1] 効果の検証と成果の普及

右表は各受講生が日々の生活において抱えている問題を基本として創出したアイデアをまとめたものである。様々なアイデアが創出されたことは本講座の大きな成果であると考えている。また、アンケートをとって成果の評価を以下の観点で行った。

(肯定的な評価が得られた項目については○、そのアンケートだけでは判断できないものについては△を記した。)

完成	概要
○	浴室の使用状況を湿度センサで取得し、長時間の入浴（急病等）を検知する
○	加速度センサで首の傾きを検知し、学習中の寝落ち時にアラームで起こす
○	圧電靴による一定期間の発電量を通知し、運動を促す
○	設定時刻になったら寝室の照度を計測し、電気の消し忘れや夜更かしを防止する
○	学習機の照度を元に学習時間を計測し、一週間の学習時間をダッシュボードで可視化する
○	カバンに付けた紫外線センサで日光の浴びた量を計測し、外出を促す
○	窓際に外の明るさを計測する照度センサを設置し、カーテンを開閉するタイミングを通知する
○	勉強中にスマホに触ると大量の通知を送信し、スマホを使えなくする
○	気象 API による天気情報をベースに、日が昇ったタイミングで目覚ましを鳴らす
○	苔の生育に適切な環境を保つため、基準値を満たさないときに通知を行う
	トイレの水流音を検知して電気の付けっぱなしや水の使いすぎを防止する
	複数の部屋の寒暖差を計測し、同じくらいの室温になるようにエアコンを操作する

(下図)

- ① テクノロジーが身近で簡単かつ、社会を変える可能性を理解する (評価:○)
- ② 自分のアイデアが社会の役に立つと実感する (評価:△)
- ③ 知識を応用する経験をする (評価:○)
- ④ 試行錯誤しつつ作り、動く喜びを知る経験をする (評価:○)
- ⑤ 必要なことを自らが獲得する経験をする (評価:○)
- ⑥ 既習の知識が役に立つ実感をする (評価:○)



本講座を通じて、オンラインでも対面に匹敵する（もしくはそれ以上の）効果を確認することができた。また、STEAM 教育プログラム開発のこれまでの成果は適宜、発信・普及に努めている。

- (i) K. Ota, T. Nakajima and H. Suda, "A Short-Term Course of STEAM Education through IoT Exercises for High School Students," 2020 IEEE 44th Annual Computers, Software, and Applications Conference(COMPSAC), 2020, pp. 153-157, doi: 10.1109/COMPSAC48688.2020.00028.
- (ii) 太田康貴, 中島毅, 簡易的 IoT プロトタイプ構築を通じた高校生対象の STEAM 教育講座の開発, 研究報告コンピュータと教育 (CE), 2021-CE-162, 15, pp1-7, (2021)
- (iii) 第 162 回情報処理学会研究会 (CE) にて口頭発表
- (iv) 情報システム教育コンテスト (ISECON2021) に投稿, 予備審査通過 (3/5 に本審査)

[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
- 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
 - 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

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

事業計画書の研究仮説Ⅱにおいて、「生徒が主体的、創造的に取り組み、積極的に社会と関わる上での基盤となる（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、中高一貫の取組を構築できる。」と掲げている。この仮説に基づき、本校の取組 TaskV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の（1）研究授業と事後検討会の実施について、その検証を行う。

2. 内容・方法

近年はコロナの状況から校内限定での開催としてきたが、今年度は公開型の研究授業を再開し、以前のようにSSH成果発表会と同日に実施した。具体的なスケジュールは以下の通りである。

職員会議による取組主旨と流れの説明：令和4年9月13日（火）、11月18日（火）

参加者応募期限：令和4年11月30日（水）

研究授業実施日：令和5年2月18日（土） 9:30～10:20、10:30～11:20

※「実践報告」として実施する場合は事前に研究授業を実施

授業検討会：令和5年2月18日（土） 11:35～12:20

また夏の校内研修会を令和4年8月26日（金）に実施し、「通常授業の探究化」をテーマとして全校教員が自身の授業の探究化に取り組んだ。この流れを踏まえて公開授業・実践報告においても同じテーマを掲げ、各々の教員の取組を学校の内外で広めた。公開授業・実践報告の終了後、ポスターセッション形式による授業検討会を全員で行い、教科を横断した取組の事例を共有した。

3. 検証

- ① 夏の研修会では、本校の運営指導委員からカリキュラムマネジメントおよび探究学習を軸に、学校組織のあり方についての講演をして頂いた。講演を通じて、本校の客観的な評価を知ることができ、本校教員が目指したい教育活動の方向性を共有することができた。
- ② 夏の研修会のアクティビティの一つとして、個々人が授業の探究化について構想を練り、そのイメージを school Tact によって共有するアクティビティを行った。これまで授業の探究化を実践してきた教員の取組を参考にしながら、全員でこの活動に取り組んだことは「全校探究」に向けた大きな取組の一つであると言える。
- ③ 研究授業を行う教員は、予め共通フォーマットの学習指導案を作成しているが、今年度はその中で授業を通じて育てたい生徒の資質・コンピテンシーについて記す形式を採用した。またその際には、本校で活用している CSC ルーブリックを参考にすることとした。本校が探究活動を通じて育てたい力を明確にした CSC 能力の項目が、日々の授業とも連動することをねらいとした取組である。

また、指導案には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、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。

- ④ 研究授業・実践報告の参加者に向けて、その場で記入できるような感想・コメント記入用のアンケート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。ただし、外部の教育関係者に向けてはデジタル機器への対応が難しい場合を考慮し、紙媒体によるアンケートも準備した。
- ⑤ 今年度は芸術科目・保健体育などの研究授業を含め、15名の先生方が研究授業または実践報告を行い、ポスターセッションを実施した。全国から100名近い教育関係者を迎えて行ったポスターセッションを通じて、授業内容を広く検討するとともに、取組成果の普及・発信を行うことができた。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の表の通りである。

担当教諭	対象学年	教科	実施形態	タイトル
久松 卓	中1	体育	通常授業	“スーパー鬼ごっこ”&芝柏オリジナル種目「キャッチ・ザ・ディスク」の実践～男女共修・楽しい授業・ババママ必見～
大沼 賢	高1	英語 コミュニケーションⅠ	通常授業	クイックレスポンスを意識した英語学習の実践
神永 卓弥	高1	歴史総合	通常授業	現代的な諸課題と私たち
能口 菜々	中1	国語	実践報告	随筆を書いてみよう
宝田 敏博 須田 博貴	高2	化学×物理	通常授業	熱化学と熱力学からみたエンタルピーの導入（化学と物理のクロスカリキュラム）
植村 悠太郎	中1	数学	実践報告	「良い証明」とはどのようなものか。そして、どうあるべきか。
芝辻 正	中3	数学	通常授業	仮説検定の考え方
徳倉 暢	中2	社会	通常授業	ビッグデータ解析による地方創生の取り組み
田巻 慶	高1	歴史総合	通常授業	歴史総合・大項目C「国際秩序の変化や大衆化と私たち」の問いから作成したレポートを題材とした発表・討論
濱口 真那	中3	英語	通常授業	Dialogical Learning
伊丹 健陽	高1	音楽	実践報告	手賀沼の歴史を奏でよう
辻 奈美恵	高2	化学	実践報告	濃い食塩水と薄い食塩水を見分けるには？
清水 真光	高2	数学Ⅲ	通常授業	変曲点を調べる
古宇田 大介	高2	数学Ⅲ	通常授業	微分法におけるデータの活用—人口統計を用いた考察—

- ⑥ 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。
- 質問1 この取組は、通常授業の改善として有効であった。
- 質問2 この取組は、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 この取組は、多面的な評価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	33	0.70	32	0.68	19	0.40
3.そう思う	11	0.23	14	0.30	22	0.47
2.そう思わない	3	0.06	1	0.02	5	0.11
1.全く思わない	0	0.00	0	0.00	1	0.02
平均	3.64		3.66		3.26	

いずれの質問項目においても、回答者の多く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、有効な取組であったと言えるだろう。アンケート回収率が十分ではなく、先生方の意識の顕れが心配される。今後は回収率の高いアンケートの実施が求められる。

また、外部の教育関係者からは、自由記述欄に以下のようなコメントを頂戴した（一部要約）。

- ・大学の授業を見た方が良い
- ・5年ぶりに参加させて頂きました。いつも丁寧な対応をありがとうございます。
- ・大胆なカリキュラムマネジメントに基づく実践がとても勉強になりました。
- ・ICTの活用が非常に興味深かった。生徒に対して様々なアプローチで考えさせていて、共通テストに

対応できるような思考力を育てているのではないかと感じた。

- ・スケジュール（時間）が少しきついに感じました。
- ・授業に関しても、より多くの人々の理解を得られるように発信をして欲しい。
- ・どの授業も生徒が主体的・対話的でとても勉強になった。しかしどの授業も、毎回グループワークで板書やノートをとるといった学習方法はとらないのか疑問が残った。
- ・どの授業でも先生の人格出ていたり、とても分かりやすい内容であったりと、素晴らしい先生が揃う教育機関であると感じた。クロスカリキュラムの可能性と必要性を強く感じた

以上の通り、数年ぶりの公開型の研究授業が実施できたことに対して好意的な意見が多く寄せられている。一方で久しぶりの対面実施となったことにより、運営上の課題が浮き彫りになった。次年度はアンケート結果を参考にして、これらの課題を解消し、より効果的な研究授業を実施したい。



公開研究授業の様子



教育関係者を迎えてのポスターセッション

通常授業の探究化	
タイトル：	モンティホール問題
1. 科目名：	数学
2. 対象学年：	中2
3. 単元名：	確率
4. 実施時期：	10月
5. 目的：	直感と異なる現象に対して多角的な視点を持ち、実験や計算をもとに分析する視野をもつ
6. 評価基準：	（可能な範囲で）

通常授業の探究化	
タイトル：	モンティホール問題
問題 ここに3つの扉があります。この3つの扉のうち1つは高級車がある当たりの扉で、残り2つはハズレのヤキがいます。好きな扉を1つ選んで、見事当たりを選べば高級車をあなたにプレゼントします。	

通常授業の探究化	
タイトル：	（なぜ、貨物列車は自分の重さの何十倍の貨物運べるのか？）
1. 科目名：	（機構学）
2. 対象学年：	（高校1年）
3. 単元名：	（摩擦）
4. 実施時期：	（最初の授業）
5. 目的：	（転がり摩擦と滑り摩擦の違いとそれを利用した連結器の存在を知る。）
6. 評価基準	

通常授業の探究化	
タイトル：	数学の魅力
1. 科目名：	英語—English Communication II
2. 対象学年：	高校2年生
3. 単元名：	Probability Challenging Your Sense of Intuition
4. 実施時期：	9月
5. 目的：	有名な「モンティホール問題」に関する英文を読んで理解を深めた後、確率をはじめ数学の魅力・面白さについて発表をする。
6. 評価基準：	*取り上げた数学の問題を端的に説明し、その（数学の）面白さを伝え、audience と共有出来ているか。 *P.Point / G.slide （資料）のまとめ方と活用

夏の研修会で実施した「通常授業の探究化」に関するワークショップ—school Tact を用いた事例共有一

(2) 実験指導研修会の実施

1. 仮説・目標

教科指導力、課題研究指導力に優れた教員を講師として招き、本校教員、他校教員を対象とした実験指導研修会を実施することで、優れた教育実践や教科教育に対する姿勢を学び、実践が引き継がれ、広く高校教員の教科指導力が向上する。特に、理科においては、実験実習を生徒に多く経験させ、実物を通して科学を学ばせることが欠かせない。教員の実験指導力が向上することで、生徒の理解、興味・関心、探究力の向上が期待される。

2. 内容・方法

・実施日：平成 31 年 2 月 23 日(土) 10:00-12:30

・場所：本校化学実験室

・概要：指導教員による教科研究発表と質疑応答

実際に実験を交えながら、授業時の注意点や工夫すべき点などを共有いただいた。

1. 藤田 勲 先生 中和熱とその塩の性質をダイナミックに見せる
2. 竹内 信治郎 先生 [未知試料]有機化合物の構造を推定する
3. 中台 文夫 先生 予備実験、片づけで見つけた面白い現象
4. 川上 義孝 先生 化学反応を考える
5. 山本 喜一 先生 逆さコップと逆さビンの実験

3. 検証

指導経験豊かな教員のノウハウを蓄積、継承し、教科指導力、探究指導力の向上を図ることができた。外部公開の教科研修会としたことで、学内外で広く共有、意見交換ができた。他校から参加した教員からも好評であった。

○ 実施の効果とその評価

〔1〕 探究授業（「GSI・II、SSI・II」）の生徒に与える効果とその評価

(p.29～31 ③I (3) 3. 検証を参照)

SSH 第Ⅱ期の第1年次より、GS・SSに取り組んだ高校1、2年生を対象に年間複数回 Project Rubric を用いて生徒の変容を評価してきた。最終年次にあたる今年度内ではほぼすべての項目について、探究が進むにつれて数値の向上が見られた。また、同様にほぼすべての項目について、高校2年生が1年生の数値を上回った。このことから、2年間にわたる GS・SS 科目の課題研究プログラムが生徒の段階的な能力向上に一定の効果をもたらしていると推察することができる。

高校1年生については、高校1年生については、Social Value の項目が年度内で大きな向上が見られた。準備講座の段階で各分野の探究がどのように学問的・社会的価値を持つのかについて考えさせる機会をもったことが効果的だったのではないかと考えられる。また、Passion for Research の項目が過去3ヵ年で最も高い数値となった。今年から2年間の継続履修を原則必須としたため、例年以上に覚悟をもって履修した生徒が多かったことが要因の一つとして考えられる。

高校2年生については、全ての項目について年度末の段階で平均値がレベル3に到達しており、過年度比較でみてもほぼすべての項目について過去最高の数値となった。高校第2学年のプログラムはもちろん、第1学年から2年間の課題研究プログラムが体系化されつつあると考えられる。

一方、昨年度同様に、Information Reference と Result of the Research は平均値が低く、レベル4の生徒が特に少ない。第Ⅲ期に向けて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。

〔2〕 SSH 事業全体の効果とその評価

入学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事業全体の発信・普及とその評価を検証した。

1－1 中学新入生アンケート（入学時）（括弧の中の数値は昨年度のデータを表している。）

[アンケート総数 197名 回収率 98% (昨年度 150名 74%)]

- ① 入学前に、本校がSSH校であることを知っていましたか？
- ② 本校がSSH校であることに魅力を感じて入学しましたか。
- ③ 入学前に、本校の建学の精神「創造性の開発と個性の発揮」を知っていましたか。
- ④ 本校の建学の精神「創造性の開発と個性の発揮」に魅力を感じて入学しましたか。
- ⑤ 本校が芝浦工業大学の併設校であることに魅力を感じて入学しましたか。
- ⑥ 本校の進学実績に魅力を感じて入学しましたか。
- ⑦ 本校のICTを活用した教育内容に魅力を感じて入学しましたか。
- ⑧ 本校の探究的な取組を含む教育内容に魅力を感じて入学しましたか。

	① SSH 校 としての 認知	② SSH 校 としての 魅力	③ 建学の 精神の 認知	④ 建学の 精神への 魅力	⑤ 大学の 併設校	⑥ 進学 実績	⑦ ICT 教育	⑧ 探究的な 取組
とても そう思う	(はい) 97.5% (96.0%)	51.8% (52.7%)	(はい) 76.6% (66.0%)	44.7% (32.0%)	26.9% (26.7%)	26.4% (33.3%)	48.2% (52.0%)	61.4% (49.3%)
やや そう思う	(いいえ) 2.5% (4.0%)	43.1% (39.3%)	(いいえ) 23.4% (34.0%)	42.1% (48.7%)	51.3% (50.7%)	61.4% (53.3%)	41.1% (40.0%)	32.5% (45.3%)
あまり そう思わない		4.6% (7.3%)		10.2% (15.3%)	20.3% (19.3%)	11.7% (12.7%)	10.2% (7.3%)	5.6% (4.7%)
まったくそう思 わない		0.5% (0.7%)		3.0% (4.0%)	1.5% (3.3%)	0.5% (0.7%)	0.5% (0.7%)	0.5% (0.7%)

第Ⅱ期 5 年次にあたる今年度は、建学の精神と教育目的・目標、探究的な取組を含む教育内容の紐づけを意識した広報を行った。昨年度の結果と比較して、③の肯定的回答や④・⑧の「とてもそう思う」の割合が明らかに増えている。ただし、⑤に関しては昨年度とほぼ同様の結果であったことから、芝浦工業大学の併設校であることに基づいた教育目標・活動の具現化がまだまだ不十分であることを示唆している。より緊密な中高大の連携は SSH 第Ⅲ期における最重要課題であると考えている。第Ⅱ期指定の 5 年間で推進してきた ICT を活用した教育内容、探究的な取組は概ね肯定的にとらえられ、SSH 指定校としての魅力は小学生とその保護者に対しては大きくアピールできているのではないかと考えている。

1-2 高校新入生アンケート（括弧の中の数値は昨年度のデータを表している。）

〔（高校からの入学生、アンケート総数 111 名 回収率 75%（昨年度 94 名 94%））〕

	① SSH 校 としての 認知	② SSH 校 としての 魅力	③ 建学の 精神の 認知	④ 建学の 精神への 魅力	⑤ 大学の 併設校	⑥ 進学 実績	⑦ ICT 教育	⑧ 探究的な 取組
とても そう思う	(はい) 95.5% (95.7%)	42.3% (33.0%)	(はい) 76.6% (69.1%)	10.8% (11.7%)	6.3% (11.7%)	32.4% (39.4%)	31.5% (33.0%)	32.4% (37.2%)
やや そう思う	(いいえ) 4.5% (4.3%)	43.2% (44.7%)	(いいえ) 23.4% (30.9%)	54.1% (50.0%)	37.8% (29.8%)	59.5% (43.6%)	48.7% (48.9%)	46.0% (47.9%)
あまり そう思わない		11.7% (17.0%)		27.9% (25.5%)	42.3% (43.6%)	5.4% (10.6%)	18.9% (11.7%)	20.7% (10.6%)
まったくそう思 わない		2.7% (5.3%)		7.2% (12.8%)	13.5% (14.9%)	2.7% (6.4%)	0.9% (6.4%)	0.9% (4.3%)

昨年度の結果と同様、⑥が入学に大きく寄与している一方、④、⑤が低いままにとどまっている。高校からの入学生が進学実績に大きな魅力を感じて入学しているのは本校が周辺地域の公立トップ高校の併願校であることの証左ではあるが、SSH 指定校として建学の精神に紐づけた芝浦工業大学との中高大連携や ICT 教育、探究的な取組を中学生とその保護者へ繰り返し発信・普及していく必要があるだろう。

また、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。

2-1 生徒アンケート（卒業時）（括弧の中の数値は昨年度、一昨年度のデータを表している。）

[アンケート総数 254 名（昨年度 210 名、一昨年度 205 名） 回収率 82%（74%、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。

	① SSH 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	⑤ Web コンテスト	⑥ GS/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 思う	26.0% (30.0%) (29.8%)	15.4% (16.7%) (14.6%)	32.7% (39.5%) (17.6%)	32.9% (28.2%) (22.6%)	17.3% (23.3%) (18.5%)	(ある) 40.9% (51.9%) (43.9%)	39.4% (39.4%) (34.4%)	35.6% (42.2%) (31.1%)
やや 思う	53.5% (55.7%) (47.3%)	59.4% (49.0%) (47.3%)	57.1% (51.0%) (53.7%)	47.6% (55.0%) (47.4%)	43.3% (49.5%) (42.9%)	(ない) 59.1% (48.1%) (56.1%)	44.2% (52.3%) (52.2%)	47.1% (44.0%) (57.8%)
あまり 思わない	11.4% (12.4%) (18.5%)	20.1% (30.0%) (32.7%)	7.1% (8.1%) (24.4%)	14.0% (12.8%) (25.6%)	26.0% (19.0%) (28.8%)		13.5% (6.4%) (12.2%)	12.5% (12.8%) (6.7%)
まったく思 わない	9.1% (1.9%) (4.4%)	5.1% (4.3%) (5.4%)	3.1% (1.4%) (4.4%)	5.5% (4.0%) (4.5%)	13.4% (8.1%) (9.8%)		2.9% (1.8%) (1.1%)	4.8% (0.9%) (4.4%)

（一段目の数値が今年度のデータ、二段目が昨年度、三段目が一昨年度のデータを表している。）

③、④が昨年度と同様に高評価となっているのはSSHの指定を受けて取り組んできた通常授業の探究化が少しずつブラッシュアップされ、生徒たち自身が効果を実感できる場面が増えてきたためと考えられる。また、②の評価が昨年度、一昨年度に比べて向上しているのは、グローバル教育に関する取組が中止になったり、オンラインに切り替わってしまったりしたままではあるものの、オンラインのプログラムが少しずつ充実していることを表している。⑤については他の項目に比べて低い評価になっており、過年度と比較しても最低の評価となってしまっている。中学第2学年から高校第2学年まで全員必修としていたWebコンテストは今年度発足した総合学習・総合探究検討チームによって見直しが進められ、自由選択の取組に変更することになった。⑦、⑧に関しては、決して低い評価ではないものの過年度と比較すると低い評価となっている。

⑥の質問で「ある」と回答した生徒（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）に対する質問であることを考えると、⑦、⑧ともに 15%以上が否定的評価を下していることは看過できない。（統計学的にも有意な差があると判断できる）SSH 事業にかかわる様々な取組が自身の探究心や進路意識の向上につながるものになっているかどうかをチェックすることが第Ⅲ期に向けて必要であろう。

3/1 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の中には九州大学 1 名、東京医科歯科大学 1 名、筑波大学 2 名、慶応義塾大学 1 名、上智大学 4 名がいるが、上智大学の 2 名以外は全員課題研究の参加経験（GS・SS の授業、もしくは科学部での活動）がある。今年度の合格総数も 26 に上り、昨年度に引き続き、文系、理系を問わず課題研究の門戸を広げた効果が表れていると考えられる。課題研究を推進する 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。（参考：21 年度 30、20 年度 29、19 年度 18、18 年度 30、いずれも既卒生を含む）

2-2 保護者アンケート（卒業時）（括弧の中の数値は昨年度、一昨年度のデータを表している。）

[アンケート総数 192 名（昨年度 128 名、一昨年度 213 名） 回収率 62%（45%、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を感じられるような取組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	③ SSH 事業 の充実	④ SSH 事業 への参加	⑤ SSH 事業 の広報	⑥ SSH 事業と 子供の成長
とても そう思う	18.8% (12.5%) (14.6%)	15.6% (11.7%) (16.4%)	18.8% (21.9%) (21.6%)	12.5% (14.8%) (15.5%)	9.4% (13.3%) (12.2%)	17.7% (23.4%) (16.4%)
やや そう思う	57.8% (60.9%) (56.8%)	42.2% (53.1%) (47.9%)	50.5% (49.2%) (54.5%)	30.2% (38.3%) (31.0%)	56.8% (61.7%) (56.8%)	40.1% (35.2%) (40.4%)
あまり そう思わない	14.6% (18.0%) (18.3%)	30.2% (25.0%) (24.4%)	17.7% (16.4%) (15.0%)	37.0% (24.2%) (35.2%)	25.5% (18.8%) (23.0%)	25.0% (25.8%) (26.3%)
まったく そう思わない	1.6% (1.6%) (2.3%)	4.7% (3.1%) (6.6%)	2.6% (1.6%) (1.9%)	14.1% (14.1%) (15.5%)	1.6% (0.8%) (0.9%)	6.3% (5.5%) (8.0%)
わからない	7.3% (7.0%) (8.0%)	7.3% (7.0%) (4.7%)	10.4% (10.9%) (7.0%)	6.3% (8.6%) (2.8%)	6.8% (5.5%) (7.0%)	10.9% (10.2%) (8.9%)

(括弧の中の数値は昨年度のデータを表している。)

昨年度のデータとの比較において④と⑤の質問で有意な差が見受けられた。今年度の高校 3 年生は昨年度に比べて SSH 事業に参加する生徒が少なかったが、それは SSH 事業の広報が学校全体の取組になっていないことを示唆している。学校全体の広報活動システムよりも各学年の教員集団、またはそこに属する個々の教員の属性が生徒やその保護者に大きな影響を与えてしまっていると考えられる。第Ⅱ期 3 年次から 3 年間

にわたって卒業時に保護者アンケートを実施してきたが、①～⑥のすべての質問に対する回答が上述の④と⑤の昨年度との比較を除いては有意な差が見受けられないまま推移してきた。①だけは肯定的回答が比較的高く推移をしていると捉えることもできるが、SSH 第Ⅲ期に向けて①～⑥のすべての項目が色濃く反映されるカリキュラム・プログラムを準備する必要がある。

3. 教職員アンケート（括弧の中の数値は昨年度、一昨年度のデータを表している。）

〔アンケート総数 65 名 （昨年度 56 名、一昨年度 78 名） 回収率 80% （63%、87%）〕

（回収率は専任教員、常勤講師を対象として算出）

- 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）」「Studios（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。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
とてもそう思う（1）	63.1% (75.0%) (74.0%)	67.7% (71.4%) (71.4%)	75.4% (78.6%) (74.0%)	52.3% (57.1%) (40.8%)	52.3% (55.4%) (46.1%)	66.2% (76.8%) (77.9%)	40.0% (39.3%) (37.3%)
ややそう思う （2）	35.4% (21.4%) (24.7%)	29.2% (26.8%) (26.0%)	20.0% (19.6%) (24.7%)	32.3% (26.8%) (28.2%)	36.9% (33.9%) (48.7%)	33.8% (23.2%) (20.8%)	43.1% (37.5%) (37.3%)
あまりそう思わない （3）	1.5% (3.6%) (1.3%)	1.5% (1.8%) (2.6%)	3.1% (1.8%) (1.3%)	12.3% (14.3%) (31.0%)	10.8% (10.7%) (5.3%)	0% (0%) (1.3%)	13.8% (19.6%) (25.3%)
全くそう思わない （4）	0% (0%) (0%)	1.5% (0%) (0%)	1.5% (0%) (0%)	3.1% (1.8%) (8.5%)	0% (0%) (1.3%)	0% (0%) (0%)	3.1% (3.6%) (2.7%)

すべての質問において昨年度のデータと有意な差を示したものはなく、高い水準で推移していることが SSH 指定校として実施しているカリキュラム・プログラムが着実に広がっていることを示している。また、アンケート回収率が昨年度の 63%から 80%に向上したことも「SSH 事業にかかわっていききたい、全校体制で行う必要がある。」という教職員の意識の高まりを表しているものと考えられる。培ってきたカリキュラム・プログラムを発展させながら、より多くの生徒に展開していけるかが第Ⅲ期の課題といえる。職員会議や教員研修などの全体場で引き続き積極的に取組の共有を図ることで第Ⅲ期につなげていきたい。

○ SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善と対応状況

令和3年3月9日付けの中間評価において、本校のSSH事業の改善に向けた様々な指摘を受けた。指摘を受けた項目について校内分掌の研究部を中心に議論を重ねながら改善を図っている。

① 課題研究を核とした中学校の取組と高等学校の取組の意識的な接続について

実施した取組 高等学校の学校設定教科 SS の評価と指導に用いているルーブリックを中学第2学年から取り組んでいる探究学習プログラムである Web コンテストにも導入し、優れた理工系人材を効果的に育成するための CSC 能力を中学生にも共有した。早い段階から CSC 能力を共有することで探究活動の指導に一貫性を持たせた。

② 課題研究と有機的につながる数学、理科のカリキュラムの改善・工夫について

実施した取組 数学・情報、理科の通常授業の探究化を図り、研究授業・授業検討会で成果報告を行った。（3年次の研究授業・授業検討会は数学・情報が4件、理科が4件（全14件）、4年次は数学・情報が4件、理科が2件（全13件）であった。5年次は数学・情報が4件、理科が2件（全14件）であった。）

③ 高校第3学年で課題研究に取り組む教育課程について

実施した取組 高校第3学年に課題研究の継続を希望する生徒に学校設定科目 SSIII（自由選択）を新設した。

④ 併設校の強みを生かした取組について

実施した取組 5年次からは芝浦工業大学への進学を志している一部の生徒（今年度は4名）が、大学で授業を先取り受講するだけでなく、大学での研究に触れながら、志望学部に関連したテーマで課題研究に取り組んでいる。また、大学教員が生徒研究発表会の審査員や理工系人材育成に資する講演会の講師を務めたり、高校生と大学生の合同授業を企画・実施するといった取組も行った。

⑤ 外部の企業との連携のさらなる充実について

実施した取組 5年次から、株式会社ライオン研究所や山階鳥類研究所（12月に教育連携に関する協定を締結）との連携を深めている。本校での実験講座や講演会、研究所見学会の実施、課題研究指導の連携の実績を重ねている。

⑥ 高等学校における科学部の指導体制の充実と活性化について

実施した取組 4年次まで中学科学部と高校科学部の両方あわせて2名（物理科・化学科）の顧問で指導を行っていたが、5年次からは生物科の教員が1名加わることで指導体制の充実が図られた。

⑦ 研究授業の成果の共有について

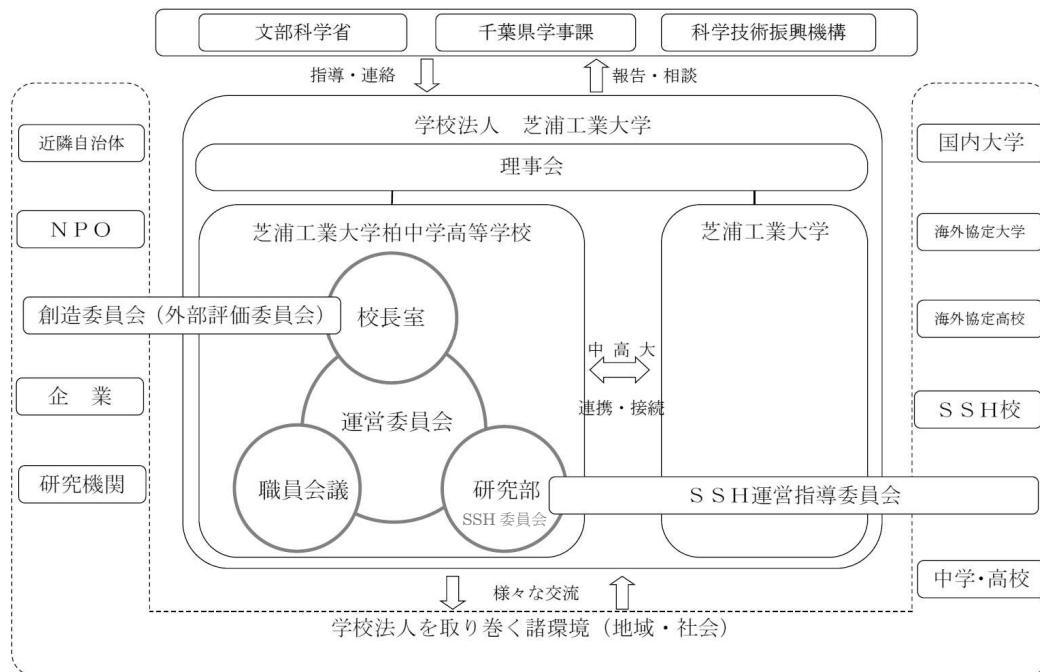
実施した取組 研究授業の授業検討会終了後にアンケートを実施し、その分析結果を自由記述欄のコメントと共に全教員と共有した。

○ 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。この流れが定着したため、教員間でSSHの活動に関する理解が進んでいる。令和3年度は、校内において探究型授業の研究授業・事後検討会の運営を推進した。
- 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、今年度は一旦空席となった英語科の研究部員を加え、主要5教科のバランスが取れた運営となった。
- 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. SSH第Ⅲ期の申請に向けてSSH委員会を新設し、研究部を核にメンバーを構成した。委員会を中心に中学・高校の教育課程改革や定期試験を含めた生徒の学習評価法の研究、校務分掌・年間行事の再編に取り組み、定期的に職員会議や研修会で共有を図り全教職員と意見交換を行っている。

(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	鍵 裕之	東京大学大学院理学系研究科 教授
委員	高橋 哲夫	元北区教育長
委員	後藤 顕一	東洋大学食環境科学部 教授
委員	岡本 尚也	一般社団法人 Glocal Academy 理事長
委員	中村 仁	電気通信大学大学院情報理工学研究科 教授
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
委員	新井 啓子	株式会社アイビー化粧品 開発研究所 次長

○ 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、SITK 探究テキスト）
- (2) 各種生徒研究発表会の開催、参加
 - ・ 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・授業検討会の実施
 - ・ 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) 校内研修会の企画・校内広報誌への寄稿
 - ・ SSH 事業を通じて培われた成果（授業の探究化や評価法の研究など）の共有、または討議
 - ・ 各種イベントに関する実施報告や SSH 体制に関する説明

① オフライン（対面）による成果の発信・普及

第5年次は生徒探究発表会の外部公開を再開し、本校生徒保護者のみでなく地域の関係者や次年度の入学生とその保護者にも周知を行い、多くの方々に参加して頂くことができた。生徒のコンテストやコンクール実績の発信も含め、今後も継続的な取組が求められる。

校内の教職員に向けては、職員会議などを中心に定期的な研修の場を設け、探究・評価に関する講演やグループ討議など、平均月1回程度のペースで開催することができている。本校の運営指導委員に研修会での基調講演をお願いし、本校の取組に対する客観的な評価を共有できたことも大きい。特に夏の校内研修会においては本校の SSH 委員会教員が中心となり研修プログラムの運営を実施した。

コロナ禍により校内限定での実施が続いていた研究授業・授業検討会については、外部公開を再開し全国の関係者と本校の取組を対面で報告・共有することができた。次年度以降はこれまでコロナ禍で実施してきた「研究授業ウィーク」を年間行事として校内で取り組み、その成果の発信・普及を外部公開型の研究授業・授業検討会として実施する計画である。

② オンラインによる成果の発信・普及

生徒および保護者に向けては、Web などを通じた成果の発信やオンライン行事の告知などにつとめた。

教育関係者に向けては、これまでに開発した探究活動プログラムについてオンライン上で公開し、探究活動のテキストの普及に努めている。昨年度はこれらのデジタル教材化をさらに進め、コンテンツを制作することができた。これらを含めた開発教材の公開を積極的に行うことで、他 SSH 校ならびに近隣校等の教育実践の一助となることが期待される。また、生徒探究発表会の対面再開により、GS・SS による探究活動に関わる全生徒が、全国から参加された教育関係者を交えて探究成果の発表を行うことができた。この発表会では、対面形式とオンライン形式を併用し、ベトナム FPT 高校との共同研究発表をリアルタイムで実施した。これにより国を超えた探究成果の発信を行うことができた。

近年は他校の SSH 行事をはじめ、学会等においても成果報告や発表の機会を頂き、本校の取組についての発信・普及の機会に恵まれている。このような環境を大切に、成果の発信・普及を継続していく。

- ① SSH オンライン授業研究会「課題研究とつながる授業」（市川高等学校・市川中学校主催）での実践報告（物理、数学、社会、国語）（令和4年2月12日）
- ② 第53回東レ理科教育賞 佳作 「10mの逆さコップ・逆さビン」（令和4年2月）
- ③ 情報システム教育コンテスト（ISECON2021）に参加し、優秀賞を受賞。「簡易的 IoT プロトタイプ構築を通じた STEAM 教育講座の開発」（令和4年3月5日）
- ④ 第46回日本科学教育学会での課題研究発表「数学教育におけるテクノロジー活用の将来像の考察」（令和4年9月17日）

○ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

第Ⅱ期指定の5年間の研究開発実施の結果生じた課題、または「Project Rubric」・各種アンケートの推移で浮き彫りになった課題に焦点を当て、第Ⅲ期に向けたよりよい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 (p.24 ③Ⅰ(2)を参照)

→ 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体制の確立を図るも、最終年次においては3分の2が学年ごとのチームとなった。また、学年別探究プログラムが拡充されてきているため、中学2学年の活動日程の調整が難しくなっており、見直しの時期を迎えている。

(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 (p.31 ③Ⅰ(3)を参照)

→ 最終年次の Project Rubric の年度末評価において Information Reference と Result of the Research は平均値が低いとともに、レベル4の自己評価をした生徒が特に少ない。研究倫理の観点からも指導の徹底が要求される項目であるにもかかわらず、過年度同様大きな課題として残存している。第Ⅲ期に向けて、研究計画立案に関する指導プログラムの重点的な改善を検討する。

(4) 科学部、数学研究サークルでの研究の活性化 (p.35～37 ③Ⅰ(4)を参照)

→ 受賞が特定の部員に集中しないように、部全体としての研究レベルの向上を図りつつ、その成果について校内外で議論しやすい環境を整える必要がある。

《Ⅱ》 「CSC ルーブリック」に基づいた評価の研究 (p.62～65 ③Ⅱを参照)

→ Project Rubric は客観的な評価規準として十分な信頼性は認められなかったが、ルーブリックの周知徹底などの運用面で工夫することで改善できる可能性がある。

《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 (p.68、69 ③Ⅲを参照)

→ 生徒探究発表会にベトナムの高校生を招待し、対面でポスター発表を行う。

→ 理系の生徒だけでなく文系の生徒にも門戸を広げ、ベトナムの高校生と人文社会分野における課題を科学的視点で研究に取り組み、文理の枠を超えた探究活動を国際的に行っていく。

→ 本学や FPT 大学と協力し、両国の大学の研究施設を訪問し、ベトナムの大学生や教授による研究指導を行ってもらうことで、新たな視点で物事を考えるきっかけを作る。

《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 (p.71、78 ③Ⅳ(1)(4)を参照)

→ 大学先取り授業としてどのような内容の講座が導入可能で、また、適切であるか、大学と連携して特別講義の実施等の検討を進める必要がある。

→ 高校生対象の STEAM 教育講座についてはレベル別コンテンツの拡充、教員の負担を減らす仕組作りを推進できるかが正課の教育活動として実施できるかどうかの鍵となる。

《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 (p.80、81 ③Ⅴ(1)を参照)

→ 校内外の教育関係者から研究授業と授業研究会の運営についてのご意見をいただいたので、次回開催に生かしていく。

《Ⅰ》～《Ⅴ》に該当しない課題と今後の方向性 (p.84、86 1-1、1-2、2-2を参照)

→ 芝浦工業大学の併設校であることに基づいた教育目標・活動の具現化とその広報を学校説明会や本校ホームページなどを活用して積極的に行う。

→ 職員会議や教員研修などの全体場で SSH 事業に関して共有し、学校全体として SSH 指定校である本校を積極的に広報していく。

④ 関係資料

○ 運営指導委員会の記録（第1回、第2回）

- ・日時：令和4年7月14日、令和5年2月18日
- ・場所：芝浦工業大学柏中学高等学校 交流館講義室、総合学習室
- ・運営指導委員（敬称略）

鍵 裕之 東京大学大学院理学系研究科 教授
 高橋 哲夫 元北区教育長
 後藤 賢一 東洋大学食環境学部 教授
 岡本 尚也 一般社団法人 GlocalAcademy 理事長
 中村 仁 電気通信大学大学院情報理工学研究科 教授
 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
 新井 啓子 株式会社アイビー化粧品 開発研究所 次長

- ・科学技術振興機構（JST）主任専門員 鈴木 清史
- ・管理機関担当者 光重 信之（学校法人芝浦工業大学事務局長）
- ・本校参加者

中根 正義（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（物理科）	市川 昌史（国語科）	八島 朔彦（社会科）
綿村 浩人（化学科）	青木 重憲（英語科）	恵日 各也（生物科）
竹澤 明美（理科実験助手）	中島 毅（事務）	中澤 美幸（SSH 事務）

・議事内容

- （1）開会挨拶（中根）
- （2）委員紹介
- （3）取組概要説明（宝田、須田）
- （4）生徒探究発表会見学
- （5）取組への講評

《第1回講評》 ◇運営指導委員 ◆本校教員

第Ⅲ期にむけての取組について

①課題研究教育課程の発展的整理統合

- ◆英語での論文作成を考慮中。教科相互の連携が必要であり、アカデミックライティングを利用したい。
- ◇高一の探求基礎講座を中学へ下ろし、早い段階から行なうと良い。まずは日本語で書き、英語科（国際部）の協力を得て、英語論文作成や英語での発表につなげる。日本語と英語の両立。
- ◇先行研究や論文の検索は日本語でなく英語で行なうと情報量が倍増する。芝浦工大の検索も利用すると良い。
- ◇個々の論文→グローバル→英語論文 のサイクルで他の良い物を模倣し論文を書く。

②校内のマネジメント体制、指導体制の強化（全校化）

- ◇日頃の授業の中での教育課程との位置づけが大事。理数人文だけでなく各教科が中心となること。
- ◆中学から取り組み、高二で完成させたい。
- ◇全校体制でも取組は様々で良い。能力のある生徒は伸ばし発展させ、他は伸び伸び研究させる。
- ◇附属校ならではの中高大、12年一貫教育を完結させると良い。

③地域連携の強化

- ◇柏の立地を利用する。山階鳥類研究所・ニッカウイスキー・柏の葉スマートシティとの連携だけでなく、Jリーグ柏レイソル・ウインブルドン の国枝選手との連携を行なうと体育や芸術などの探求の幅が広がる。
- ◇地域の拠点校としての役割を明確にし、研究発表会等近隣中高との連携を強化。
- ◇地域の中から発信。手賀沼・増尾城址公園等環境も探求の題材になる。

④高大連携の取組強化

- ◇併設校を頼りにし、理数系の高大連携のモデルを開発する。芝浦工大の研究室訪問を早い段階で行なう。
- ◆社会人の講師を招く。理系女性を導入すると女生徒の将来に繋がる。
- ◇本校卒業生（SSH経験者）の社会での活躍の様子を発信していく。
- ◆大学の窓口を広げ、卒業生TA等更なる活用を行なう。

申請について

- ◆今回申請が通らなくても次年度再チャレンジしたい。
- ◇持続的には JST の力がなくても学校で継続すべき。
- ◇現状では第Ⅱ期のままである。エビデンスがない。ルーブリックを数値化できていないので改善すべき。自己申告ではなく客観的に数字で示し見せる。卒業生ルーブリック評価も進める。
- ◇全体像・教育目標・どのような生徒を育てたいのかを明確にする。5 年間の実績を素直に受け止め一度壁にぶつかることも必要。

本校第Ⅱ期目の弱み

- ◇取組が全校体制になっていない。地域との連携がなされていない。

本日の探究授業について

- ◇理論的な落とし込みをせずに実験をしてしまっているため研究の出口が見えにくい。理論的裏付けが必要。
- ◇研究に入る問題点は身近なところから発展させると良い。

《第 2 回講評》 ◇運営指導委員 ◆本校教員

第Ⅲ期にむけての取組について

①課題研究教育課程の発展的整理統合

- ◇SSH 以前と SSH 指定校になってからの積み重ねが大事。
スクラップ（8 割）&ビルド（2 割）がなされていない。Web コンテストは時代が変化してきているので見直しが必要。
- ◆Web コンテストは高 1、2 から希望者になっている。現在総合的探究と GS・SS が別々になっているため、教育課程の改革を行い GS・SS を総合的な探究に含める方向である。

②校内のマネジメント体制、指導体制の強化（全校化）

- ◆現在 200 名の探究が全校体制になると 3 倍になり実験室のキャパに限界がある。安全を重視したいためアプリなどのセンサーも利用したい。実験をさせるスクリーニングをしたい。
- ◇実験室 100%稼働するようにカリキュラムをずらし 1 週間の全てを使用し全員が実験できるようにすると良い。
- ◆将来的には「科学探究部」を売りにしていきたい。芝浦進学の SSCIII は高 3 で大学の授業を履修し研究を進めている。
- ◇「科学技術探究部」にすべき。テクノロジーを入れるとテーマの選択のアプローチの仕方が変わる。

③地域連携の強化

- ◇企業から「お題」を与えられて行なうのではなく、生徒のやりたいことを依頼する「主導権の提示」が必要である。
- ◇企業だけでなく、柏や流山など行政を利用すると新たな課題見つけ、他の SSH 校と違った内容が得られる。
- ◆山階鳥類研究所・柏スマートシティとの連携活動を見える化し、広報活動を行ないたい。

④高大連携の取組強化

- ◇他校との違いを見せるカギは、芝浦工大との連携である。テーマごとに切り分けて分野を決め、材料：新井先生、生物：奥田先生、土木：牧下先生と組むべきである。
- ◇実験をさせるスクリーニングをする際に、芝柏で「できないことリスト」をつくり大学に相談すると良い。
- ◇卒業生が資産であるので、人材バンクを大いに活用する。

本日の研究授業・生徒発表会について

- ◇芝柏は理系が多い印象だが、文系テーマの発表が多く目立ったが全体的に良かった。
- ◆理系テーマ数名、文系テーマ個人のため人数からカウントすると理系が多いのが現状。
- ◇全校体制にすると興味の対象が広がってしまうため人文系テーマもサイエンス化し定性・定量を求めると良い。
- ◇発表が終わったら終了してしまうのではなく「学び」は結果の振り返りである。成績でフィードバックし到達の目的とするべき。
- ◇高校での SEM の利用に驚き、大学とコラボすることにより他の分析機器も使用でき他校にはない事ができる。
- ◇SSH の基本はモチベーションを満たすために学び、美学として捉えエンジニアリングすることである。

今後に向けて

◇芝浦工大の特徴を出すこと。高校3年大学4年、7年間のカリキュラムを創ると良い。

第Ⅰ期とⅡ期の間に9年のブランクがあるため、Ⅰ期のやり直しをしているように見えてしまう。申請結果で万一経過措置になっても臆することなくカリキュラム改革を行い、全校体制で継続し第Ⅲ期に向けて更なる向上を目指す。

○ 開発した独自の教材の一覧

(1) Project Rubric

SSHの研究開発目標に掲げた育成すべきCSC能力（○独自に考案した用語集を参照）を具体化したルーブリックを作成した。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能力の育成に向けた生徒の取組や教員による指導、また本校SSHプログラムの改善を促している。

(2) テーマ探しの手引き<テーマ探しの手引き(ver.2020)、テーマ探しの手引き(ver.2021)>

初めて課題研究をはじめる生徒（主にGSⅠ・SSⅠを受講する高校1年生）を対象に、研究の入り口であるテーマ決定までの案内をするためのものです。また、一度、課題研究をしたことがあるという高校2年生も、GSⅡ、SSⅡで改めて自分のテーマを見直すのに活用している。

(3) SITK 探究テキスト

高校第1学年の総合的な探究の時間（2単位）を課題研究指導の有無に関係なく、高校第1学年所属の教員が自信をもって指導に当たることができるように開発された。SSH第Ⅰ期から本校が培ってきた課題研究指導のノウハウが詰まった本テキストが開発されたことにより、教員全体の指導力向上につながっている。

○ 独自に考案した用語集

(1) CSC能力

本校が第Ⅱ期研究開発実施計画書においてその育成を目標として掲げた能力である。独創的に新たな価値を生み出すCreativeな能力と、困難を乗り越えて粘り強く取り組むStudiousな能力、他者・社会・世界と積極的に関わるCommunicativeな能力は、世界で活躍する優れた科学技術人材に不可欠な能力であるとともに、3つの能力それぞれが他の能力を互いに強化する相補的な能力であると考えている。

(2) 学校設定教科「SS」

第Ⅱ期に本校が高等学校の教育課程に設置した課題研究を中心に取り組む学校設定教科である。成績上位者によって選抜されたグローバルサイエンスクラス（GSクラス）の全生徒が取り組む科目「GSⅠ（第1学年）・GSⅡ（第2学年）」、ジェネラルラーニングクラス（GLクラス）の希望者が参加する「SS（芝浦サイエンス）Ⅰ・SSⅡ」を学校設定科目として有している。また、令和4・5年度入学生に対しては課題研究継続を希望する第3学年の生徒を対象とする学校設定科目SSⅢが新設された。

◇芝浦工業大学柏高等学校 教育課程表（令和３年度以前入学生用）

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	②	
	演習（現代文センター）	2				②	②	
	演習（古典記述）	2				②	②	
	演習（古典センター）	2				②	②	
地理歴史	世界史 A	2	2					
	世界史 B	4		(4)		(4)		
	日本史 A	2						
	日本史 B	4		(4)		(4)		
	地理 A	2		2	2			
	地理 B	4						
	演習（地理センター）	2					4+3 ②	
	演習（世界史、日本史、地理）	3				(3)		
公 民	現代社会	2	2					
	倫理	2						
	政治・経済	2						
	演習（倫理・政経）	3				(3)	②	
数 学	数学Ⅰ	3	3					数学Ⅲと数学演習は同時選択 演習（文系難関）は数学Ⅱ履修者のみ選択可能
	数学Ⅱ	4		5	4			
	数学Ⅲ	5					(5)	
	数学 A	2	3					
	数学 B	2			2	③		
	数学活用	2						
	数学演習	3					(3)	
	演習（業農看）	5					(5)	
	演習（文系難関）	4				①		
	演習（理系難関）	2					②	
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						
	演習（理科センター）	3						
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						
	美術Ⅲ	2	2					
	工芸Ⅰ	2						
	工芸Ⅱ	2						
	工芸Ⅲ	2						
	書道Ⅰ	2	2					
	書道Ⅱ	2						
	書道Ⅲ	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	G SⅠ	2	②					「G S」・「SS」は学校設定科目。 内容は課題研究など。 「SSⅠ」・「SSⅡ」は放課後実施。
	G SⅡ	2		②				
	S SⅠ	1	①					
	S SⅡ	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

◇芝浦工業大学柏高等学校 教育課程表（令和４年度以降入学生用）

教 科	科 目	標準 単位数	第１学年		第２学年文系		第２学年理系		第３学年文系		第３学年理系		備 考
			GL	GS	GL	GS	GL	GS	GL	GS	GL	GS	
国 語	現代の国語	2	2	2									第３学年理系 GL は「論理国語」について１単位または２単位いずれかを選択。
	言語文化	2	3	3									
	論理国語	4			2	2	2	2	2	2	2or1	2	
	文学国語	4											
	国語表現	4											
	古典探究	4			3	3	3	3	3	3	②	2	
	研究（現代文）								2	2			
地理歴史	地理総合	2			2	2	2	2					第２学年文系は「日本史探究」「世界史探究」のいずれかを選択必修。
	地理探究	3							③	③	③	③	
	歴史総合	2	2	2									
	日本史探究	3			(5)	(5)			(4)	(4)			
	世界史探究	3			(5)	(5)			(4)	(4)			
	研究（日本史）								(3)				
	研究（世界史）								(3)				
公 民	研究（社会総合）										③		第３学年文系は「日本史探究」「世界史探究」のいずれかを選択必修。
	公共	2			2	2	2	2					
	倫理	2							③	③	③	③	
	政治・経済	2							③	③	③	③	
	数学Ⅰ	3	3	3									第３学年文系 GL は「研究（日本史）」「研究（世界史）」「数学 B」から１科目を選択必修。
	数学Ⅱ	4			5	5	4	4			(5)	5	
	数学Ⅲ	3											
数 学	数学 A	2	3	3									
	数学 B	2					2	2	(3)	3			
	数学 C	2									(2)	2	
	研究（数学 a）										(5)		
	研究（数学 b）								②				
	研究（数学 γ）								②	2			
	研究（数学 δ）												
理 科	科学と人間生活	2											第２学年理系 GL は「物理」「生物」から１科目を選択必修。
	物理基礎	2	2	2									
	物理	4					(3)	3			(4)	4	
	化学基礎	2	2	2									
	化学	4					3	3			(4)	4	
	生物基礎	2	2	2									
	生物	4					(3)				(4)		
	地学基礎	2			2	2							
	地学	4											
	研究（生物基礎）								②	②	②		
保健体育	研究（地学基礎）								①	①			第３学年理系 GL は「物理」「化学」「生物」の中から１科目または２科目を選択必修（ただし「物理」「生物」の組み合わせ不可）。併せて１科目選択者に限り「研究（生物基礎）」の選択も可。
	体育	7～8	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
	保健	2	1	1	1	1	1	1					
	音楽Ⅰ	2	(2)	(2)									
	音楽Ⅱ	2											
	音楽Ⅲ	2											
	美術Ⅰ	2	(2)	(2)									
	美術Ⅱ	2											
	美術Ⅲ	2											
	工芸Ⅰ	2											
芸 術	工芸Ⅱ	2											第１学年は「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「書道Ⅰ」から１科目を選択必修。
	工芸Ⅲ	2											
	書道Ⅰ	2	(2)	(2)									
	書道Ⅱ	2											
	書道Ⅲ	2											
	英語コミュニケーションⅠ	3	4	4									
	英語コミュニケーションⅡ	4			4	4	4	4					
	英語コミュニケーションⅢ	4							4	4	4	4	
	論理・表現Ⅰ	2	2	2									
	論理・表現Ⅱ	2			2	2	2	2					
外国語	論理・表現Ⅲ	2							2	2	2	2	「SS（芝浦サイエンスクラス）」は学校設定教科。
	アカデミックライティング									1		1	
	家庭基礎	2			2	2	2	2					
	家庭総合	4											
	情報Ⅰ	2	2	2									
	情報Ⅱ	2											
	理数探究基礎	1											
	理数探究	2～5											
	GSⅠ			2									
	GSⅡ				2		2						
SS	SSⅠ		①										「SS（芝浦サイエンスクラス）」は学校設定教科。
	SSⅡ				①		①						
	SSⅢ								①	①	①	①	
	総合的な探究の時間	3～6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
単位数合計			34 35	36	34 35	36	34 35	36	25 34	28 35	24 34	31 35	左記に示す単位数を履修する必要がある。

*表中の学年下に記載されている GL はジェネラルラーニングクラス、GS はグローバル・サイエンスクラスの略。単位欄の①②③は自由選択、(2) (3) (4) (5) はコース別必修選択。

【附 則】

1 この学則（改正）は、令和４年４月１日から施行する。

2 第 20 条に規定する別表については、令和４年度に第 1 学年に在籍する生徒に係る教育課程から適用し、同年度第 2 学年及び第 3 学年に在籍する生徒並びに令和 5 年度第 3 学年に在籍する生徒に係る教育課程については、なお従前の例による。

3 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4年度生徒研究発表会研究テーマ一覧1】

種別	分野	研究テーマ
GSH	1物理	自己共振振り子の研究
GSH	1物理	機気の室内温度へ与える影響
GSH	1物理	紙柱の形状による耐久性
SSH	1物理	圧電素子を用いた新しい発電方法について
SSH	1物理	光の照射と紙の透過
SSH	1物理	プロペラの形と風量の関係
SSH	1物理	ベクトルポロケットの研究
GSI	1物理	木材チップ入りコンクリートの防音性に関する研究
GSI	1物理	フリスビーの飛行の軌道に関する研究
SSI	1物理	スプーンに対する水の衝突角度による跳ね返り方の違い
SSI	1物理	音とノイズについて（アクティブノイズコントロール）
SSI	1物理	音楽ホールにおける音と空間による残響時間の変化
SSI	1物理	ベクトルポロケットの回転数と飛距離の関係について
SSI	1物理	防波堤の形による津波被害の軽減について
科学部	1物理	スマートフォンのワイヤレス充電
GSH	2化学	入浴剤の成分および入浴時間と美肌効果との相関関係
GSH	2化学	食品中の抗酸化成分の測定
GSH	2化学	最も紫外線防止効果のある物質の検証
GSH	2化学	モレキュラーシーブスと塩による低コストな高濃度エタノール分離技術の開発
GSH	2化学	金コロイドの多色性溶状沈殿（リーゼガング現象）についての研究
SSH	2化学	毛髪にpHが与える影響およびその緩和に関する検討
SSH	2化学	植物香油の抗菌活性についての評価と活用
SSH	2化学	洗剤剤にクレンジングオイルを加えると固まる原因物質
SSH	2化学	定比例の法則を実現するための実験方法の検証
SSH	2化学	稲はどのくらいい塩分濃度に耐えられるのか
GSI	2化学	シュウ酸によるカルシウムの阻害について
GSI	2化学	メイラード反応を繰り返し利用する
SSI	2化学	油脂の酸化と温度の関係について
SSI	2化学	木材の透明化
SSI	2化学	硫酸塩の反応解析における成分反応場の影響
SSI	2化学	鉄(III)オキサライド結体の合成と分析
SSI	2化学	BHAの油脂に対する抗酸化作用
SSI	2化学	膜状生分解性プラスチックの作成
科学部	2化学	ガラスの着色に関わる因子の検討
GSH	3生物	植物の変態保持に関する研究～屈曲条件とstraighteningの関係～
GSH	3生物	土壌条件によるカタバミの成長の差
GSH	3生物	今昔物語実証実験～ウリ科種子発が実験～
GSH	3生物	気体や日光などの培養条件が乳酸菌に及ぼす影響
GSH	3生物	様々な酢母菌による発酵速度の違い
SSH	3生物	タイリクバクナゴとアブラボタの交雑と集団行動
SSH	3生物	ミドリムシにかかる重力方向を変化させたときの影響

種別	分野	研究テーマ
SSH	3生物	魚の胃に含まれるマイクロプラスチック(MP)の簡単に安全な分析手法の開発
SSH	3生物	ショウジョウバエの交配実験による染色体地図の作成
SSH	3生物	カタキンのバクテリア殺菌作用
GSI	3生物	気孔密度と生育環境の関係についての研究
GSI	3生物	花と訪花昆虫の関係
GSI	3生物	サクラの開花予測についての研究
GSI	3生物	バッタの細胞力の違いは何かから生まれる？種類？大きさ？生まれる時期？そ・れ・と・も！
GSI	3生物	ミドリムシの培養に適切な環境とは
GSI	3生物	カナヘビ界のバチンコ居は何色？～カナヘビが繁殖する色とは？～
SSI	3生物	キンボウグサ科の形態
SSI	3生物	ナラ菌とナラ枯れ
SSI	3生物	植物の生育条件の変化による光合成量の変化
SSI	3生物	ナメクジの学習効果と温度の関係
SSI	3生物	ダンゴムシの殻の耐久性と餌の関係
SSI	3生物	豆腐の収穫回数を増やすためには～密度効果に注目して～
SSI	3生物	天然酵母の種類による発酵能力の違い
GSH	4地学	防災意識を高める～芝罘周辺のジオラマづくり～
SSI	4地学	満巻銀河と南口銀河の関係性
GSH	5数学	ルビックキューブの面のパターンに関する考察
GSH	5数学	連立3項間漸化式の一般項を求める過程の考察
GSH	5数学	漸式の除法に関する考察
GSH	5数学	三次元空間上の図形の極方程式
GSH	5数学	ペルヌーイ数の研究
SSH	5数学	一葉回転双曲面についての考察
GSH	5数学	ゲーム理論の用いたジレンマの解決法とその考察
GSH	5数学	調平法の3乗根への拡張
SSH	5数学	リボン型関数の図形的考察
GSI	5数学	演算子についての研究
SSH	6情報	VRによる物理シミュレーション
SSH	6情報	筆跡認証システム：利便性と精度向上
GSI	6情報	教師データの変更による画像認識の精度向上
SSI	6情報	押しボタンの最適なデザイン
SSCIII	6情報	ArduinoによるLEDの制御とセンサーの読み取り
SSCIII	6情報	海外スポーツ中継における日本への通信経路の調査
SSH	6情報	小規模データセットを使った画像分類の正解率と速度について
SSH	6情報	辛口カラオケ採点機能で歌唱力は向上するのか
SSH	6情報	ナンプレの問題を作成する
GSH	7人文社会	学生はなぜmonolingual 辞書を使わないのか？
GSH	7人文社会	千葉県流山市の発展要因 –内部的要因と相市との關聯に着目して–
GSH	7人文社会	読解に夢分析を用いる効果 –『夢十夜』『第一夜』の読解から読み解く–
GSH	7人文社会	非行少年の再犯防止を考える

【資料：令和4年度生徒研究発表会研究テーマ一覧2】

種別	分野	研究テーマ
GSH	7人文社会	柏市の中学校・高等学校の野球部における『町活動の地域移行』の模索
GSH	7人文社会	小説「レモンタルト」におけるレモンタルトとレモンケーキの象徴性と主人公の父性の求め
GSH	7人文社会	人の印象形成において声が与える影響
GSH	7人文社会	所属する部活動と性格の相関
GSH	7人文社会	災害意識向上による災害に強い街づくり
GSH	7人文社会	アメリカの軍事行動の正当性の評価
GSH	7人文社会	タイ王国・ケニア共和国両国における廃棄物処理問題を取り巻く現状と対策
GSH	7人文社会	捜査心理学とプロファイリング ～プロファイリングの問題点～
GSH	7人文社会	法学・倫理学の視点から見た伴信動物への虐待
GSH	7人文社会	チャイナタウンの観光地化要因～横浜中華街と地袋チャイナタウンの比較を通して～
GSH	7人文社会	顧客満足度から探る東京ディズニーランドの魅力
GSH	7人文社会	マヤ・アステカ周辺における神話からみた性差
SSH	7人文社会	国語教材と道徳教材における、平和教材の分析
SSH	7人文社会	日本の男女共同参画のこれから～日本の女性の社会進出はなぜ進んでいないのか～
SSH	7人文社会	海外への関心を高めるためには～教育方法でみる国の違い～
SSH	7人文社会	三島由紀夫の「女神」における主人公の恋愛について
SSH	7人文社会	音韻は英単語の暗記に有効か
SSH	7人文社会	日本における子どもの貧困政策の問題点を改善する
SSH	7人文社会	出所後の受刑者の社会復帰と復帰する際の弊害について
SSH	7人文社会	日本の球場の今と課題
SSH	7人文社会	ウクライナ認識とウクライナ侵攻
SSH	7人文社会	広告業界が行う工夫～理想像の変容における対応～
SSH	7人文社会	メディアによる情報の伝え方の違いとは？
SSH	7人文社会	矯正治療のコンビニ化を目指す
SSH	7人文社会	産後の夫婦関係を良好にするためには、3つの実践を通して見えた夫婦円満の秘訣～
SSH	7人文社会	フライブルクとの比較による日本の都市開発の課題と展望～徹底スマートシティを事例として～
SSH	7人文社会	法学・倫理学の視点から見た伴信動物への虐待
SSH	7人文社会	日英比較による商店街活性化についての考察
SSH	7人文社会	子供の貧困
SSH	7人文社会	自分の街にあった地域活性化を提案～あなたの街は魅力を生かしていますか～
GSH	7人文社会	極論理的・理学的な言語・意思疎通の考察
SSH	7人文社会	美的性質の実在について
GSH	7人文社会	ワークキングスベースが地方創生に与える影響力についての考察
GSH	7人文社会	マスクは円滑な対人コミュニケーションを妨げているのか
GSH	7人文社会	デジャブの原因とその傾向～人間的にデジャブを起こすことは可能なのか～
GSH	7人文社会	好みの音楽を流す学習環境と無音の学習環境とが暗記作業に働きかける影響の差異について
GSH	7人文社会	通訳化を止めるためには
GSH	7人文社会	するスポーツとみるスポーツの関係性とスポーツ文化の発展に関する考察
GSH	7人文社会	「おもろ」に用いられる漢字の使い分けの分析
GSH	7人文社会	近代女性の化粧の変化
GSH	7人文社会	芸術作品の魅力、及びそれに因る人心と感じ方の関係性、又、音楽史や美術史など

種別	分野	研究テーマ
GSH	7人文社会	三ツ石神社の鳥の平形の伝承と田村幹呂伝承の関わりについて
GSH	7人文社会	近年の観光形態の変化が地方創生に与える影響とこれからの観光の在り方
GSH	7人文社会	日本と海外の政治にはどのような違いがあるのか
GSH	7人文社会	台湾と朝鮮半島の植民地政策の違い
GSH	7人文社会	活性化拡散モデルから捉える個人の記憶
GSH	7人文社会	アフリカ内での農業の可能性
GSH	7人文社会	ポランディアは何のためにやるのか
GSH	7人文社会	翻訳者によって文章の傾向に違いは表れるか―「オリエン트急行の殺人」を巡って―
SSI	7人文社会	睡眠と動物モデルのメタ分析
SSI	7人文社会	データ分析による指数を用いたラグビー選手の評価
SSI	7人文社会	親による児童虐待とその被害者の内面への影響とその比較
SSI	7人文社会	現在の観光地における問題や今後あるべき観光地の在り方とはどのようなものがあるだろうか
SSI	7人文社会	時間概念（時間感覚）について
SSI	7人文社会	幼別向け番組（アニメ・特撮）の映調シーンに生じる性差が幼児に見えうる影響
SSI	7人文社会	本格ミステリ大賞の作品から内容の流行があるのか探る
SSI	7人文社会	震災遺構の存在意義
SSI	7人文社会	東野圭吾作品における女性登場人物が主人公に与える影響についての考察
SSI	7人文社会	これから必要になるコミュニケーション能力
SSI	7人文社会	依存から抜け出すためには
SSI	7人文社会	学校における集団心理学的影響
その他	7人文社会	新緑界曼荼羅研究・蓮の花はなぜ赤なのか、
その他	7人文社会	江戸時代と明治時代以降の愛の違い
その他	7人文社会	My Portfolio: アクティブラーニングを支援する学生支援団体の設立-
SSI	7人文社会	スマホ育児の影響を最小限にするにはどのようなルール作りが必要か
中学自由研究	8中学理科	身から出た汗pan2～ナビないためにできる事～
中学自由研究	8中学理科	難易過濾器は水を綺麗にできるのか？
SSCIII	SSCIII	空間構造に見られる特殊な構造形式
SSCIII	SSCIII	野球場の天井との造り・構造とトラス構造-
地域連携	地域連携	枯街づくり「今更の日曜日、二番街行かない？」
地域連携	地域連携	枯街づくり「樹二番街を一番の街に」
地域連携	地域連携	枯街づくり「学生が滞在したくなる二番街」
地域連携	地域連携	枯街づくり「知って使った二番街」
地域連携	地域連携	枯街づくり「二番街、魅力声に出して言わんかい！」
日越共同研究	日越共同研究	Plastic Garbage in the Ocean
日越共同研究	日越共同研究	Chemicals in Water
日越共同研究	日越共同研究	Water Purification Technology
日越共同研究	日越共同研究	Water Pollution by Agricultural Pesticide
日越共同研究	日越共同研究	Water purification
日越共同研究	日越共同研究	Garbage Problems and Water Pollution

発表テーマ数160 のべ発表者数232人(FPT含む)

平成30年度指定 第5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5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 中根 正義

〒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/>

