

指定校 No. 0419

文部科学省研究開発学校スーパーサイエンスハイスクール

令和4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1年次）



東京都立多摩科学技術高等学校

〒184 - 8581 東京都小金井市本町 6-8-9

TEL 042-381-4164

はじめに

東京都立多摩科学技術高等学校長
森田 常次

平成9年から始まった「都立高校改革推進計画」の中で、資源の乏しい我が国が、科学技術立国として世界で競争力を高めるための研究者や技術者を育成することを目的に科学技術科が設置され、理系大学進学を前提に、理数教育や科学技術教育を行う新しいタイプの学校として計画されました。

理系進学校として期待される中、平成24年度に第Ⅰ期スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、カリキュラム開発をはじめとする大学や外部研究機関との連携、校外における研修活動及び生徒の発表会等の様々な取組を実施してきました。

さらに、平成29度からの「体験型探究カリキュラムの開発・実践及びその普及による科学技術人材の育成」という研究開発課題のもとでの第Ⅱ期目を経て、今年度（令和4年度）から、「国際的な協働のもとでの研究をやり抜く力を生徒が主体的に育む教育課程の開発」という研究開発課題のもと、第Ⅲ期の活動に入りました。

今年度は、引き続き、コロナ禍の1年ではありましたが、第Ⅲ期の第1年次として、オンラインも活用しつつ、各仮説に対して、事業計画に掲げた目標を以下の内容まで達成することができました。

仮説A：「研究内容を掘下げる力」の育成

A-1：分野等融合探究

実施内容に関する検討を重ね、年度内は1回のみの実施となったが、実践例や担当教員のアイデアの蓄積ができたので、来年度の年間での実施において質の向上を実現

A-2：共通教科の通常授業における科学技術人材育成につながる内容の実践

各教科から報告を受けた今までの実践内容をまとめることができ、さらに、来年度の年間での実施に関する計画の構築が実現

仮説B：「研究計画を修正する力」の育成

研究計画の修正に必要な活動の振り返りと振り返り方の共有に必要な日報の改善と実践例の蓄積

仮説C：「研究交流で対話する力」の育成

研究交流の場であるネットワーク構築に関して、その基盤となる研究テーマに基づくマッチングのための研究テーマ一覧の作成と公開を実現

今後は、第Ⅲ期の内容の計画通りの実施と質的な向上を、生徒の主体的な活動のもとで実現させたいと考えています。そのためにも、皆様から忌憚ないご意見をいただくと幸いです。

研究開発を進めるに当たり、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、本校の科学技術アドバイザー及び大学や研究機関の皆様方からの御理解・御支援をいただきましたことを深く感謝申し上げますとともに、今後の御指導・御助言をよろしくお願い申し上げます。

目次

第0部	学校の概要	3
第1部	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）	4
	① 研究開発課題	
	② 研究開発の概要	
	③ 令和4年度実施規模	
	④ 研究開発の内容	
	⑤ 研究開発の成果と課題	
	⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響	
第2部	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	8
	① 研究開発の成果	
	② 研究開発の課題	
第3部	③実施報告書（本文）	
第1章	実施の内容	
第1節	仮説A「研究内容を掘下げる力」の育成	
	① （A-1）分野等融合探究の実践	12
	② （A-1）アドバイザー授業の実践	14
	③ （A-1）サイエンスダイアログの実践	16
	④ （A-2）通常授業での科学技術人材育成に繋がる内容の振り返り	18
	⑤ （A-2）通常授業での科学技術人材を育成する授業の実践例	19
	⑥ （A-2）次年度以降に実践できそうな授業案	21
第2節	仮説B「研究計画を修正する力」の育成	
	① 振り返り方の共有による研究計画修正の蓄積	22
	② 日報の抜粋と今後の計画	24
第3節	仮説C「研究交流で対話する力」の育成	
	① 研究ネットワークを構築するための「類似性のある研究テーマの一覧」	25
	② 国内外の研究ネットワークでの具体的な対話例	27
第2章	実施の効果とその評価及びフィードバック	
第1節	SSH運営指導委員会	31
第2節	各種アンケートからのフィードバック	33
第3章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	
第1節	課題	35
第2節	今後の方向性	36
第3節	成果の普及	37
第4部	④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）	
第1章	令和4年度教育課程表	41
第2章	データ	
第1節	在校生及び教員アンケート調査	43
第2節	卒業生に対するアンケート調査	50
第3節	アドバイザー授業実施後の生徒へのアンケート調査	54
第4節	サイエンスダイアログ事後アンケートなどの国際性の調査	55
第5節	主な生徒の研究発表成果及び関係校一覧	57
第3章	参考資料	
第1節	5年間の開発過程（今年度の到達度）	60

第0部 学校の概要

学校名 東京都立多摩科学技術高等学校
 校長 森田 常次
 所在地 東京都小金井市本町6-8-9
 電話番号 042-381-4164
 F A X 番号 042-381-4169

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	科学技術科	207	6	208	6	204	6	619	18

②教職員数

校長	副校長	教諭等	非常勤教員	養護教諭	実習助手	J E T	A L T	学校司書	その他	計
1	1	48	4	1	9	2	1	0	27	94

③ 研究開発課題名

国際的な協働のもとでの研究をやり抜く力を生徒が主体的に育む教育課程の開発

④ 研究開発の目的・目標

(1) 目的

国際社会が抱える課題を発見し、解決策を提案し、さらに、その解決策の有効性を国際的な協働のもとで立証する能力を持った科学技術人材の育成が目的である。

(2) 目標

国際的な協働のもとで課題が解決するまで探究のサイクルを繰り返すことができる人材に生徒たちが主体的に成長するカリキュラムの開発が目標である。

(3) 研究開発の概略

異なる学年や研究分野の生徒が混ざった探究活動で「研究内容を掘下げる力」を、探究活動全般の記録（日報）を使った振り返りの他校の生徒などとの共有で「研究計画を修正する力」を、国内外の高校生との共同研究のためのネットワークでの交流を通して「研究交流で対話する力」を、生徒が主体的に育てる教育課程を開発する。

(4) 研究開発の内容・方法・検証評価等

国際的な協働のもとでの研究をやり遂げるために必要な以下の3つの能力を、生徒が主体的に獲得できるようにする。

- 共通教科の教員が担当する「異なる学年や研究分野の生徒が混ざった探究活動」と「科学技術人材育成のための授業」で「研究内容を掘下げる力」を主体的に育てる。
「異なる学年や研究分野の生徒が混ざった探究活動」で掘下げるきっかけづくりを心掛け、「科学技術人材育成のための授業」で掘下げる視点の獲得を心掛ける。
- 探究活動全般での日々の記録（日報）と日報を使った振り返りの実践を他校の生徒などと共有することで「研究計画を修正する力」を主体的に育てる。
- オンライン化により国内外の高校生との共同研究のためのネットワークを構築し、そのネットワークでの交流を通して「研究交流で対話する力」を主体的に育てる。

この3つの力を獲得することで「国際的な協働のもとでの研究活動をやり抜く力」を主体的に獲得できるようになることが第Ⅲ期の研究開発の内容になる。

この研究開発内容では、国内外の高校との連携が重要となるため、各校の特徴を踏まえ、3つの力を獲得するための活動内容に最適な交流校を設定していく。

3つの力が獲得できたか検証する際、設定した能力の獲得に適した活動（振り返りの共有による研究計画の効果的な修正、異なる学年や研究分野の生徒や文系教科の教員との交流で掘下げることができた研究内容、国際的な研究交流での対話による気づき）を大学と連携してデータベース化し、そのデータベースにある活動を他校にも実践してもらい、その活動の有効性もデータベースに蓄積していく。このデータベースの運用だけでなく、各活動においても大学と連携する。

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	
国際的な協働のもとでの研究をやり抜く力を生徒が主体的に育む教育課程の開発	
② 研究開発の概要	
異なる学年や研究分野の生徒が混ざった探究活動で「研究内容を掘下げる力」を、探究活動全般の記録（日報）を使った振り返りの他校の生徒などとの共有で「研究計画を修正する力」を、国内外の高校生との共同研究のためのネットワークでの交流を通して「研究交流で対話する力」を、生徒が主体的に育てる教育課程を開発する。	
③ 令和4年度実施規模	
全日制科学技術科の全校生徒 650 名（18 クラス）を対象に実施する。本校の教育課程、特に理数教育の特色を最大限に活かし、3年間を通じて科学的素養を身に付ける。一部の取り組みについては、関係する各部活動の生徒を対象にする。	
④ 研究開発の内容	
<p>○研究開発計画</p> <p>【第1年次（本年度）】</p> <p>[テーマA：「研究内容を掘下げる力」を主体的に育てる。]</p> <p>共通教科（主に文系教科）の教員が担当する異なる学年や研究分野の生徒が混在する形での探究活動を実施し、各回、ねらいが達成できたかを分析する教員研修の場を設ける。年度末に翌年度の年間のスケジュールを確定する。また、年間を通して授業内容に即して生徒の探究活動を掘下げる場面を抽出し、HPなどで成果を報告する。</p> <p>[テーマB：「研究計画を修正する力」を主体的に育てる。]</p> <p>日報とデータベースを使った振り返りの共有と、その結果としての研究計画の修正を蓄積する。学期毎に日報やデータベースの使いやすさを生徒や教員への聴き取り調査などで科学技術科と教務部が中心になって検証し、その結果を次の学期に使う日報に反映する。さらに、振り返りの共有に関して連携校と情報交換しつつ、振り返りの共有による相互の生徒の主体的な成長を抽出し、連携校間の情報交換のための教員研修を3学期に設置する。</p> <p>[テーマC：「研究交流で対話する力」を主体的に育てる。]</p> <p>校内の研究テーマを分類し、類似性のある研究テーマを集めて一覧にする。その後、大学などを通じて作成した一覧を校外に発信することで、他校の生徒も含めたサンプルとなるグループを運営する。最終的には、年度末に成果をまとめて、グループの活動を具体的に提示できるようにする。</p> <p>【第2年次】</p> <p>[テーマA：「研究内容を掘下げる力」を主体的に育てる。]</p> <p>年間計画に従って授業を展開し、実際の様子を公開し、他校での実践できるかの検討に入る。</p> <p>[テーマB：「研究計画を修正する力」を主体的に育てる。]</p> <p>日報と振り返り方法を実践し、実際の様子を公開し、他校でも実践できるようにする。</p> <p>[テーマC：「研究交流で対話する力」を主体的に育てる。]</p> <p>研究チームを複数立ち上げて、対話力の主体的な向上に役立つ活動を多く抽出する。</p>	

【第3年次】

[テーマA：「研究内容を掘下げる力」を主体的に育てる。]

年間計画を簡単に取り込めるように細分化し、連携校を集め、1コマ単位で導入してもらう。

[テーマB：「研究計画を修正する力」を主体的に育てる。]

振り返りの共有とその結果としての生徒の変容を研究計画の修正の視点からまとめて公開する。

[テーマC：「研究交流で対話する力」を主体的に育てる。]

研究チーム内での対話とその効果を公開し、対話力を向上させる活動の特徴を探す。

【第4年次】

[テーマA：「研究内容を掘下げる力」を主体的に育てる。]

他校の実践も踏まえ、1コマ単位で効果を検証し、全体計画の中で評価し、完成度を上げる。

[テーマB：「研究計画を修正する力」を主体的に育てる。]

振り返りの共有による研究計画の修正を協力校にも実践してもらう。

[テーマC：「研究交流で対話する力」を主体的に育てる。]

前年度までに対話力を向上させる活動の特徴を確定したので、その特徴のある活動を抽出する。

【第5年次】

[テーマA：「研究内容を掘下げる力」を主体的に育てる。]

年間計画と掘下げ内容の関係図を完成させる。生徒の主体的な変容を促す仕掛けを強調する。

[テーマB：「研究計画を修正する力」を主体的に育てる。]

振り返りの共有と変容の関係図を完成させる。関係図を用いた実践を発信し、他校でも実践してもらう。対象を探究活動に絞らないことで、より本質的な特徴をつかむ。

[テーマC：「研究交流で対話する力」を主体的に育てる。]

活動と対話力の向上の関係の一覧を作成する。一覧を使って他校への普及を目指し、他校からのフィードバックで一覧の質を向上させ、普遍性を獲得する。

○教育課程上の特例

「情報と科学」の代替として「工業情報数理」、「総合的な探究の時間」の代替として「課題研究」を設定する。「工業情報数理」の内容は「情報と科学」の内容を内包し、かつ、高次の探究活動を支えるための基礎を含む内容となっている。また、「課題研究」は「総合的な探究の時間」で探究活動を行った場合よりも質的に高い研究を実現している。

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

令和4年度より、テーマA：「研究内容を掘下げる力」を主体的に育てることを実現するため、共通教科の教員が中心となって、通常授業でも科学人材を育成する授業を実践した。また、生徒の研究の振り返りとその共有による研究計画の修正を蓄積し、各領域で検証した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 仮説A「研究内容を掘下げる力」の育成のための分野等融合探究の実践

- ・今年度は各グループ1回の実施となったが、探究活動の実施に向けた指導案を作成する過程で、共通教科の教員が中心となって生徒の育てたい力を明確化することができた。
- ・これまでも実施していた「アドバイザー授業」や「サイエンスダイアログ」で、異なる学年の生徒が混ざった環境をつくったり、異なる分野を専門とする本校教員がファシリテーターとなったりして、「分野等融合探究」を実践するためのデータ収集を行った。

- (2) 仮説A「研究内容を掘り下げる力」の育成のための科学技術人材を育成する通常授業の実践
- ・ 共通教科の教員が、これまでの通常授業で既に実践している科学技術人材の育成に繋がる内容と思えるものを振り返って出し合い、これを基に共通教科の教員が各科目の通常授業で科学技術人材を育成するための授業を実践した。
 - ・ 今年度の実践を踏まえ、SSH推進委員会にて次年度以降に実践できそうな通常授業での科学技術人材を育成する授業の募集したところ、各教科・科目から様々な案が出された。
 - ・ これらの情報を基に、授業を通して生徒が身に付けることができると考えられる、国際社会で活躍できる科学技術人材としての資質・能力を考え、次年度の実践に繋げていく。
- (3) 仮説B「研究計画を修正する力」の育成
- ・ 科学技術科の探究活動における生徒の日々の活動の記録（日報）とデータベースを使った振り返りの共有と、その結果としての研究計画の修正を蓄積した。
 - ・ 蓄積した生徒の振り返り方の様子から、振り返り方のレベルや方向性をカテゴライズし、特徴を抽出した。
 - ・ 次年度は、振り返り方の共有に有益な日報の仕様をつくり、他校との振り返りの共有を実践していく。
- (4) 仮説C「研究交流で対話する力」の育成
- ・ 校内の研究テーマを分類し、類似性のある研究テーマを集めて一覧にした。来年度に向けて、分野やキーワード等でソートできる機能を実装し、他校との共同研究を図る。
 - ・ 海外の研究ネットワークを生徒自身が広げられる力を身に付けさせるため、海外交流研究を希望する生徒の主体性を高めさせる取り組みを行った。
 - ・ 昨年度までのオンライン研究交流が刺激となって、英語での様々な外部研究や研究交流、発表会へ生徒が参加し、英語による議論が一気に活発化した。
 - ・ 生徒だけでなく教員同士の交流をきっかけとして国内外の研究ネットワークをさらに広げるため、JETとのティームティーチングによるオールイングリッシュ授業の様子をオンライン配信し、研究協議にて他校の教員との交流を深めた。
- (5) 運営指導委員会の開催
- ・ 運営指導委員会は、各学期の定期考査期間を中心に年間で計5回実施した。
 - ・ 大学や企業の研究者から、科学技術人材の育成の視点で本校のSSH事業の内容を分析・評価してもらった。教員に対し、生徒に身に付けさせた資質・能力が分野を越えて横断的にリレーのようにつながっていくことで、どのような生徒の変容を期待しているかを宣言させることを柱にして、次年度の事業内容の改善を図ることにした。
 - ・ 第5回は、本校のオンライン事業報告会と同日実施し、他校の教員も見聞できるようにした。
- (6) 成果の公表・普及
- ・ 開発した教材については、本校のHPに掲載し、他校へ紙媒体および電子媒体で送付した。
 - ・ 授業については、他校の教員に公開し、他校の生徒には体験の機会を設けた。
 - ・ 科学オリンピックの問題の体験講座の開催などで探究活動のネットワーク化を推し進めた。
 - ・ 科学技術科の領域を越えた探究活動実践ガイドブックの作成が始まった。内容を更に充実させるため、3月には「探究活動用のオリジナルテキストの作り方」をテーマに、全国の教員に向けたオンライン教員研修会を実施する。
- (7) 事業の評価
- ・ 各種アンケートを実施し、研究内容を掘り下げる力、研究計画を修正する力、研究交流で対話する力が、どの場面で成長するきっかけを得てどのくらい成長したかについての評価を得た。
 - ・ 教員による実践と、それを受ける生徒の認識に差異が見られ、教員から生徒に対する研究活動への還元で課題が残っていることが浮き彫りとなった。

⑤ 研究開発の成果と課題	
○研究成果の普及について	
<p>本校のSSH事業で開発した内容を以下の3つの実践を通じて発信することで、先進的な理数教育の土壌づくりを目指している。</p>	
①開発した教材については、本校のHPに掲載し、他校へ紙媒体および電子媒体で送付している。	
<p>また、教材を用いた授業は、他校の教員に公開し、他校の生徒には体験の機会を設けている。</p>	
②小中学生対象の「ものづくり体験」や小中学生の探究活動に本校生徒が関わる「高校生メンター活動」による地域での啓発活動や他校の教員向けの研修を開催している。	
③探究活動の指導での成果の学会や他県での講演会での紹介などに積極的に取り組んでいる。	
○実施による成果とその評価	
(1) 仮説A「研究内容を掘下げる力」の育成 <p>共通教科の教員による異なる学年や研究分野の生徒が混在する形で探究活動を実施できた。</p>	
(2) 仮説B「研究計画を修正する力」の育成 <p>蓄積した生徒の振り返り方の様子から、振り返り方の共有に有益な日報の仕様を作成した。</p>	
(3) 仮説C「研究交流で対話する力」の育成 <p>英語での様々な外部研究や研究交流、発表会へ生徒が参加し、英語による議論が活発化した。</p>	
(4) 運営指導委員会の開催 <p>運営指導委員会は、各学期の定期考査期間を中心に、年間で計5回実施した。</p>	
(5) 成果の公表・普及 <p>開発した教材については、本校のHPに掲載し、他校へ紙媒体および電子媒体で送付した。</p>	
(6) 事業の評価 <p>在校生、卒業生、教員対象のアンケートを実施し、その結果を分析後、本事業に生かした。</p>	
○実施上の課題と今後の取組	
(1) 仮説A「研究内容を掘下げる力」の育成 <p>単なる実践ではなく、実践と生徒の研究がリンクする丁寧な指導が必要である。</p>	
(2) 仮説B「研究計画を修正する力」の育成 <p>成果の盗用を危惧する意見があり、共有内容の精査と教員に共通認識をもたせる必要がある。</p>	
(3) 仮説C「研究交流で対話する力」の育成 <p>類似性のある研究テーマを集めた一覧を用いた国内外との研究交流は実現できていないが、今年度は、特に英語で様々な交流が活発に行われたので、これらを生かした研究交流を加速させる。</p>	
(4) 運営指導委員会の開催 <p>会議の一部内容が形骸化しつつある。会議の運営方法を精査するとともに、大学や企業の研究者から分析・評価してもらった指摘事項を柱にし、次年度の事業内容の改善を図る。</p>	
(5) 成果の公表・普及 <p>他校の教員との交流が生徒の研究活動に還元される機会が少なかった。また、生徒の交流がその後の共同研究に発展する例も見られなかったため、研究活動につなげる手立てが必要である。</p>	
(6) 事業の評価 <p>SSH運営指導委員会や大学や企業の研究者のコメントから、第Ⅲ期の目標に対する達成度を評価する。これらの評価を踏まえて翌年度に向けてのフィードバックを行う。</p>	
⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響	
<p>海外の連携校を訪問することができなかつたため、海外との生徒同士の交流はあまり実施することができなかつた。また、国内の発表会でもオンライン実施が大半であり、交流の機会があまりなく頻度を保つことができなかった。</p>	

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	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
令和4年度の計画書に掲げた各項目での成果は以下の通りである。	
(1) 仮説A「研究内容を掘下げる力」の育成のための分野等融合探究の実践	
1) 共通教科の教員による異なる学年や研究分野の生徒が混在する形で探究活動を実施できた。	
「③実施報告書(本文)」の p.12	
2) 学期末に各回のねらいが達成できたかを分析する教員研修の場を設ける予定であったが、今年度は実施内容や実施時期の精査に時間を要し、各グループ1回の実施となった。しかし、探究活動の実施に向けた指導案を作成する過程で、共通教科の教員が中心となって生徒の育てたい力を明確化することができた。	
「③実施報告書(本文)」の p.13	
3) これまでも実施していた「アドバイザー授業」において、異なる学年の生徒が混ざった環境をつくり、「分野等融合探究」を実践するためのデータ収集を行った。	
「③実施報告書(本文)」の p.14～15	
4) これまでも実施していた「サイエンスダイアログ」においても、「分野等融合探究」を実践するためのデータ収集を行った。具体的には、事前指導の際に異なる分野を専門とする本校の教員がファシリテーターとなり、生徒に協同学習をさせることで講義の理解を深めさせた。	
「③実施報告書(本文)」の p.16～17	
(2) 仮説A「研究内容を掘下げる力」の育成のための科学技術人材を育成する通常授業の実践	
1) 共通教科の教員が、これまでの通常授業で既に実践している科学人材の育成に繋がる内容と思えるものを振り返って出し合い、情報を共有することができた。また、授業内容だけでなく、その授業を通して生徒が身に付けることができると考えられる、国際社会で活躍できる科学技術人材としての資質・能力を考え、今年度の通常授業で実践する内容を計画する際の参考資料として落とし込むことができた。	
「③実施報告書(本文)」の p.18	
2) 共通教科の教員が、各科目の通常授業で科学技術人材を育成するための授業を実践した。英語科では1年生を対象に、年間を通してプレゼンテーション力を強化するプログラムを年間指導計画の中に取り入れて実践した。授業で作成したプレゼンテーション資料を廊下に掲示することで、他のクラスや他の学年の生徒が授業の成果を見られるようになり、クラスや学年、研究分野の枠を超えた生徒同士が意見交換できる場をつくることができた。	
「③実施報告書(本文)」の p.19	
3) 数学科では、2学年を対象にハノイの塔の事象を数学的に表現する方法として漸化式を導入し、既習事項などを基にn段の場合の式を生徒が求めていく授業を展開した。授業を通して身に付けて欲しい資質・能力を、「事象を科学(数学)的に表現しようとする力」として予め生徒たちに提示することで、生徒は見通しをもって活動に取り組むことができた。	
「③実施報告書(本文)」の p.20	
4) 今年度の実践を踏まえ、SSH推進委員会にて次年度以降に実践できそうな通常授業での科学技術人材を育成する授業の募集したところ、各教科・科目から様々な案が出された。これらの案を今年度中に精査し、次年度の実践に繋げていく。	
「③実施報告書(本文)」の p.21	

(3) 仮説B「研究計画を修正する力」の育成

1) 科学技術科の各領域が実践している探究活動において、日々の活動の記録(日報)とデータベースを使った振り返りの共有と、その結果としての研究計画の修正を蓄積した。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 22~23

2) 蓄積した生徒の振り返り方の様子から、振り返り方のレベルや方向性に共通性が見られた。これらをカテゴライズして特徴を抽出することで、他校との振り返りの共有を実践していく。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 24

(4) 仮説C「研究交流で対話する力」の育成

1) 校内の研究テーマを分類し、類似性のある研究テーマを集めて一覧にし、HPで公開した。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 25~26

2) 生徒が海外の研究ネットワークを広げられる力を身に付けさせるため、海外交流研究を希望する生徒の主体性を高めさせる取り組みを行った。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 27

また、昨年度までのオンライン研究交流が刺激となって、生徒は英語での様々な外部研究や研究交流、発表会へ参加し、英語による議論が一気に活発化した。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 28~29

3) 教員同士の交流をきっかけとして国内外の研究ネットワークをさらに広げるため、JETとのティームティーチングによるオールイングリッシュ授業の様子をオンライン配信し、研究協議にて他校との交流を深めた。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 30

(5) 運営指導委員会の開催

運営指導委員会は、各学期の定期考査期間を中心に、年間で計5回実施した。大学や企業の研究者から、科学技術人材の育成の視点で本校のSSH事業の内容を分析・評価してもらって、以下の指摘を柱にして、次年度の事業内容の改善を図ることにした。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 31

第5回は、オンラインで本校事業報告会と同日実施し、他校の教員も見聞できるようにした。

(6) 成果の公表・普及

1) 開発した教材については、本校のHPに掲載し、他校へ紙媒体および電子媒体で送付した。

2) 科学オリンピックの問題の体験講座の開催などで探究活動のネットワーク化を推し進めた。化学グランプリ二次の体験講座においては、連携校である工学院大学の八王子キャンパスを開催地とし、本校1、2年生と他校の生徒が混在した形で実験を体験した。また、同時にオンラインで全国と繋がり、後日メール会議で様々な意見交換を行った。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 37

3) ISEF参加者の発表と体験談を聴く会では、本校生徒にとって、大変そうだが充実感のある魅力的な体験だったようで、その後の生徒同士の研究交流も継続している。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 37

4) 科学技術科の教員による領域を越えた探究活動実践ガイドブックの作成が始まった。内容を更に充実させるため、3月には「探究活動用のオリジナルテキストの作り方」をテーマに全国に向けたオンライン教員研修会を実施した。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 38

5) 今年度より教育実習生(卒業生)による進路講演会を実施し、高校生活や進路決定、大学生活について講義してもらい、本校での実践を在校生に普及するとともに、大学生活へのつながりを在校生に一層意識させることができた。

「**③実施報告書(本文)**」の p. 39

6) 共通教科の授業については、他校の教員に公開し、教員同士のネットワークも強化した。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 40

(7) 事業の評価

1) 在校生対象、卒業生対象、教員対象のアンケートを実施し、研究を掘り下げる力、研究計画を修正する力、研究交流で対話する力がどの場面で成長するきっかけを得て、どのくらい成長したかについての自己評価及び他者評価を得たところ、教員による実践と、それを受ける生徒の認識に差異が見られ、研究活動への還元で課題が残っていることが浮き彫りとなった。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 33～34

2) アンケート結果とデータベースに蓄積した日報の記録から生徒の変容に関して評価する。また、SSH運営指導委員会や大学や企業の研究者からのコメントから、第Ⅲ期の目標に対する達成度を評価する。これらの評価を踏まえて翌年度に向けてのフィードバックを行う。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を「**④関係資料**」に掲載すること。)

令和4年度の計画書に掲げた各項目での課題は以下の通りである。

(1) 仮説A「研究内容を掘り下げる力」の育成

1) 共通教科の教員による「分野等融合探究」や通常授業での「科学人材を育成する授業」を実施したが、生徒には「研究内容を掘り下げる力」を育成するための実践であることに気づいて貰えなかった。単に実践するのではなく、実践と生徒の研究がリンクする丁寧な指導が必要である。

「**④関係資料**」の p. 44

2) 今年度は実施内容や実施時期の精査に時間を要し、分野等融合探究の実践が各グループ1回となったことも、教員と生徒の認識にずれが生じた要因であろう。しかし、共通教科の教員が中心となって授業案を作成し、「研究を掘り下げる力」の育成に向けた全校体制が整いつつある。

「**④関係資料**」の p. 48

3) これまでも実施していた「アドバイザー授業」において、異なる学年の生徒が混ざった環境をつくって振り返りを行うことで、「分野等融合探究」を実践するためのデータ収集を行った。1年生は緊張していたが、2年生がうまくリードする姿が見られ、その後の交流にもつながったようである。しかし、アンケートからは76%の卒業生がこういった経験をしていないと回答していることから、今後も分野等融合探究の実践を意識した行事づくりが喫緊の課題と言える。

「**④関係資料**」の p. 51、54

4) 「サイエンスダイアログ」においても、「分野等融合探究」実践のためのデータを収集したが、講義内容の生徒の理解度や興味・関心に大きな変容はなかった。講義や受講生が毎年同じではないので年度毎の比較は難しいが、共通教科の教員による理解が得られ、生徒の事前学習に積極的に関わってもらえた。こういった教員が団結する姿が生徒の意欲に波及していこう。

「**④関係資料**」の p. 55～56

(2) 仮説B「研究計画を修正する力」の育成

科学技術科の各領域が実践している探究活動において、日々の活動の記録（日報）とデータベースを使った振り返りの共有と、その結果としての研究計画の修正を蓄積したが、生徒間や他校との共有までには至っていない。研究成果の盗用を危惧する意見や振り返る時間の確保が取れない等の意見もある中、今後は共有内容の精査と教員の共通認識をもつことが必要である。

「**④関係資料**」の p. 48

(3) 仮説C「研究交流で対話する力」の育成

校内の研究テーマを分類し、類似性のある研究テーマを集めて一覧にすることはできたが、この一覧を用いた国内外との研究交流は実現できていない。今年度は、特に英語での様々な交流が活発に行われたので、このネットワークを最大限に生かした研究交流を加速させる。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 25～26

(4) 運営指導委員会の開催

運営指導委員会は、各学期の定期考査期間を中心に年間で計5回実施したが、大学や企業から、各生徒の課題研究テーマ設定がどの共通教科で学習した内容と関連しているのか生徒自身に記述させることが重要であるとの指摘をいただいた。科学技術科と共通教科のつながりを意識させるためにも、生徒にはこのような振り返る機会を与え、次年度の事業内容の改善を図ることとした。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 31～32

(5) 成果の公表・普及

1) 科学オリンピック問題の体験講座の開催などで探究活動のネットワーク化を推し進め、化学グランプリ二次の体験講座においては、連携校である工学院大学の八王子キャンパスを開催地とし、本校1、2年生と他校の生徒が混在した形で実験を体験することができた。一方で、生物学オリンピックの本選試験に出された問題を解き、科学的に考えることの大切さと楽しさを体験する講座を設けたものの、開催日を8月末日としたことで他校の参加が見込めず、本校生徒4名の小規模な開催となってしまった。今後は、実施時期を見直すとともに、その他の講座も連携大学と協力しつつ新設し、他校への発信も促していきたい。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 37

2) I S E F参加者の発表と体験談を聴く会では、その後の生徒同士の研究交流が活発であったことから、研究発表会で活躍する他校の生徒にも積極的に来校してもらい、生徒同士の交流を深める機会を増やしていく。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 37

3) 科学技術科の教員による領域を越えた探究活動実践ガイドブックの作成が始まり、3月には「探究活動用のオリジナルテキストの作り方」をテーマに全国に向けたオンライン教員研修会を実施する。年度内にはある程度形にして、次年度には他校の手本となるような成果物を作りたい。また、これらの取り組みをホームページで発信して他校との交流を図り、より良いものにブラッシュアップしていく。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 38

4) 今年度より教育実習生（卒業生）による進路講演会を実施したが、新型コロナウイルスの影響で教育実習という目的がないと卒業生による講演会が実現しづらい環境にある。卒業生アンケートには、104名から回答があったことから、このつながりをうまく利用して、卒業生による講演会を加速させるとともに、全国への発信も視野に入れていきたい。

「**④関係資料**」の p. 50～53

5) 共通教科の授業を他校の教員に公開し、教員同士のネットワークを強化できた。特に、文系教科から多くの授業が公開されたことは、SSH事業に対する一定の理解が得られた証であり、全国のSSH校の視聴が増えれば文系教科の教員同士の交流も深まることが期待できる。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 40

(6) 事業の評価

在校生対象、卒業生対象、教員対象のアンケートを実施し、研究を掘り下げる力、研究計画を修正する力、研究交流で対話する力がどの場面で成長するきっかけを得て、どのくらい成長したかについての評価を得たところ、生徒と教員の認識に大きな乖離が見られた。肯定的な意見もある一方、生徒も教員も疲弊しているコメントもあったことから、新たな仮説に対する実践はハードルの高いものではないことを両者に認識してもらい、日々の教育活動から見いだせる「生徒の研究内容を掘り下げる」案をさらに集約して発信していく。

「**③実施報告書（本文）**」の p. 33～34

また、SSH運営指導委員会や大学や企業のコメントから、第Ⅲ期の目標に対する達成度を評価し、これらの評価を踏まえて翌年度に向けてのフィードバックを行う。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第1節 仮説A 「研究内容を掘下げる力」の育成

①（A-1）分野等融合探究の実践

本校の共通教科の教員が担当する異なる学年や研究分野の生徒が混ざった環境での探究活動（講座名：分野等融合探究）を、今年度は以下の通り実施した。

1 担当

以下のグループ分けを行い、共通教科の教員が担当した。

グループ名	対象生徒（出席番号）	担当教員	
1組の前半	1年1組前半（～18）	国語科の教員	理科の教員
	2年1組前半（～18）	数学科の教員	
1組の後半	1年1組後半（19～）	保健体育科の教員	
	2年1組後半（19～）	国語科の教員	
2組の前半	1年2組前半（～18）	地歴公民科の教員	理科の教員
	2年2組前半（～18）	数学科の教員・英語科の教員	
2組の後半	1年2組後半（19～）	保健体育科の教員	
	2年2組後半（19～）	英語科の教員	
3組の前半	1年3組前半（～18）	国語科の教員	理科の教員
	2年3組前半（～18）	英語科の教員	
3組の後半	1年3組後半（19～）	保健体育科の教員	
	2年3組後半（19～）	数学科の教員	
4組の前半	1年4組前半（～18）	地歴公民科の教員	理科の教員
	2年4組前半（～18）	英語科の教員	
4組の後半	1年4組後半（19～）	英語科の教員	
	2年4組後半（19～）	数学科の教員	
5組の前半	1年5組前半（～18）	数学科の教員	理科の教員
	2年5組前半（～18）	保健体育科の教員	
5組の後半	1年5組後半（19～）	英語科の教員	
	2年5組後半（19～）	数学科の教員	
6組の前半	1年6組前半（～18）	家庭科の教員	理科の教員
	2年6組前半（～18）	数学科の教員	
6組の後半	1年6組後半（19～）	数学科の教員	
	2年6組後半（19～）	英語科の教員	

2 実施内容

今年度は事例を集めることを目的として各グループで授業を計画してもらい、ロングホームルームの時間を使って実施した。そのうちの2つの実践例を次に示す。

1) 数学科の教員と保健体育科の教員による実践

対 象	5組の前半
目 標	育てたい力：課題の設定力、研究を進めるときの視点を見極める力
時 程	<p>15時30分～15時35分 出欠確認・アイスブレイク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時の主なねらいは「研究を進めるときの視点の情報共有」として各領域で視点が異なると思われるが、統一した視点があると興味深い。最後にアンケートを実施するため、そこに統一した視点など書けると良い。 <p>15時35分～15時55分 活動①：領域ごとに集まって情報共有 テーマに沿って学年ごとに協議（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テーマⅠ：課題設定において大事だと思われる（教員から指摘される）視点 ・テーマⅡ：研究を進めている中で大事だと思われる（教員から指摘される）視点 <p>学年別の協議内容の共有（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共有は1年→2年の順 ・活動②に向けて各領域で各テーマにおける視点をまとめた <p>15時55分～16時15分 活動②：各領域から集まって情報共有 テーマに沿って各領域から報告（各領域1～2分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テーマⅠ：課題設定において大事だと思われる（教員から指摘される）視点 ・テーマⅡ：研究を進めている中で大事だと思われる（教員から指摘される）視点 <p>テーマに沿って領域をまたぐ研究の視点は何かをまとめた（7～8分） ⇒全体で研究を進めるにあたって大事だと思われる視点の共有（5分）</p> <p>16時15分～16時20分 アンケート</p>

2) 地歴公民科の教員と英語科の教員による実践

対 象	4組の前半
目 標	育てたい力：自分を見つめる思考力、社会と自分のあり方を学ぶ主体性、英語で自己表現するコミュニケーション力
時 程	<p>15時30分～15時35分 グルーピング 4人 × 9グループ Island Formation</p> <p>15時35分～15時55分 導入 マズローの5段階欲求説の説明（今回共通テストで出題あり） 4段階 承認欲求(Esteem)についての具体的事例、どう魅力的になりたいのか？ 5段階 自己実現の欲求（社会との関り Self-actualization）</p> <p>15時55分～16時15分 展開 展開①：マズローの5段階の4段階目、5段階目を踏まえ、自分の強みと自己実現の欲求（社会貢献）について、英語で表現した。 展開②：英語で自分の意見をグループ内で発表した。</p> <p>16時15分～16時20分 まとめ・アンケート</p>

3 総括

ロングホームルーム内の授業ではあったが、生徒たちは活発にディスカッションしていた。また、共通教科の教員に研究内容の本質に迫る発問をされたことで、新たな気づきを得られた生徒もいた。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第1節 仮説A 「研究内容を掘下げる力」の育成

② （A-1）アドバイザー授業の実践（分野等融合探究の基礎データの収集）

○第1回 アドバイザー授業

1 目的

研究者や先端の科学技術に触れることで、生徒の知的好奇心を刺激し、科学技術に関する関心を高める。その上で、自身の進路に関する考えを深めたり、学習意欲を向上させたりするきっかけとする。

2 形式

1年生（212名）…講演会 2年生（208名）…講義（4講義）

3 日時

令和4年7月15日（金）

4 時程

8:55～ 9:10 教室移動

9:10～ 9:20 事前指導

9:40～11:40 講演・講義

11:40～12:10 生徒アンケート実施・回収

5 講演・講義内容と講師

・講演会（1年生）

研究動向等説明 各分野（工学部 3系6学科）における研究動向等に関する説明

東京農工大学 工学研究院長 中村暢文教授

・講義（2年生）

① 省エネルギーに向けた熱の合理的な利用とは

東京農工大学 生物システム応用科学府 秋澤淳 教授

② ヒトの老化の研究のおもしろさ

東京工科大学 応用生物学部 佐藤拓己 教授

③ 科学の視点と電子から見た化学の世界

東京理科大学 理学部第一部化学科 榎本真哉 准教授

④ 脳を探る

明治薬科大学 薬効学研究室 小川泰弘 講師

6 総括

1年生にとっては、先端技術の研究内容や研修者を知ることで、2年生からの専門領域の選択の参考になった。幅広い視野を持つことが重要で、研究には多面的なアプローチが必要であることを理解できた生徒が多くいた。2年生は研究を始め、自分の属している領域についての詳しい勉強を始めたが、まだまだ勉強不足であることを自覚した生徒が多かった。また、自分の属している領域以外の研究も、卒業研究に生かせることを再確認していた。

研究者による専門的な内容の講義を聴くことで、今後の研究に生かすことができる。また、大学生活や研究室、サークルなどの話を聞くこともでき、大学進学に向けての学習意欲の向上に繋がった。

○第2回 アドバイザー授業

1 目的

研究者や先端の科学技術に触れることで、生徒の知的好奇心を刺激し、科学技術に関する関心を高める。その上で、自身の進路に関する考えを深めたり、学習意欲を向上させたりするきっかけとする。また、異なる学年の生徒が混ざった環境をつくり、「分野等融合探究」を実践するためのデータ収集を行う。

2 形式

6講義に1年生(201名)と2年生(204名)が混合して参加する

3 日時

令和4年12月22日(木)

4 時程

8:55～9:10 教室移動

9:10～9:30 事前指導

9:40～11:40 講演・講義

11:50～12:30 事後指導および生徒アンケート実施・回収

5 講義内容と講師

① 身近な材料に学ぶ高分子の特徴と性質

東京農工大学 工学研究院 荻野賢司 教授

② 人は減る生物や増える生物とどう共存すべきか：生態学が果たす役割

中央大学 理工学部人間総合理工学科 高田まゆら 教授

③ 遺伝子工学の健康や環境への応用

東京工科大学 応用生物学部 秋元卓央 教授

④ データ圧縮と数学

東京理科大学 理学部第一部応用数学科 柳田昌宏 教授

⑤ 宇宙天気予報に関する講義

情報通信研究機構 電磁波研究所 電磁波伝播研究センター宇宙環境研究室
西岡未知 主任研究員

⑥ 技術で産業をサポートする公設試験場～身近な製品の技術トラブルを考える～

都立産業技術研究センター マテリアル応用技術部 プロセス技術グループ
石田祐也 副主任研究員
桑原聡士 副主任研究員

6 総括

1学期に続き、先端技術の研究内容や研修者を知ること、今後の研究に役立てることができた。研究を行う上では、いろいろな視点を持ち、多面的なアプローチが必要であることを理解できた生徒が多くいた。また、初めて1・2年生合同での実施とした。事後指導の中で1・2年の生徒が一緒になったグループを作り、講義の内容を説明するためのキーワードを各自が挙げ、それをもとに15分程度のディスカッションをおこなった。1年生は緊張していたようだが、2年生がうまくリードして講義内容を深めたグループも多く見られた。

3学期にも同じような形態で実施し、さらなる分野等融合探究を推進する。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第1節 仮説A 「研究内容を掘下げる力」の育成

③（A-1）サイエンスダイアログの実践（分野等融合探究の基礎データの収集）

1 概要

実施日： 令和4年12月14日（水）

対象： 本校第1学年全生徒

担当教員：該当時間に授業を担当している共通科目教員をベースとする。

1組 数学科 2組 数学科 3組 科学技術科

4組 国語科 5組 英語科 6組 英語科

上記外の理科・英語科教員が各教室を巡回・サポートする。

授業形態：グループワーク

2 目的

サイエンス・ダイアログ・プログラムの事前協働学習により、講義の理解度を高める。

3 仮説

サイエンス・ダイアログ・プログラムは、独立行政法人日本学術振興会（JSPS）のフェローシップ制度によって、日本の研究機関で最先端の科学を研究している海外の研究者が行う、講義プログラムである。本校生徒の興味・関心に沿ったテーマで、生徒たちが将来へのビジョンを描くきっかけとできるプログラムである。

しかし、全て英語による講義のため、内容にとっても興味があったが英語が分からず残念だった、という感想が例年寄せられる。英語学習の必要性を実感できるという点では意義があるが、事前に生徒同士でテーマやキーワードについて予備知識を得ることで、より充実した時間になるのではないかと考えた。

4 実施内容

使用教材 事前学習プリント・タブレット端末

学習内容 講師の研究内容のサマリーを読み、その内容をグループ内で共有する。（10分間）

・Key Wordsについてタブレットを用いて調べ学習（20分間）

・講義内容を予測し、質疑応答セッションで講師に質問したいことを考える。（20分間）

5 成果

様々な科目の教員に事前学習に入ってもらうことで、各教員の専門領域からの視点で話を広げてもらうことができた。その結果、生徒に対する事後アンケートからは、昨年度にはない。

・外国語の講義を受けるときは、事前に講義内容の予習をしておくで深く理解がしやすいと思った。といった記述が見られた。

また、昨年度は講義後の質疑応答セッションで時間が余ってしまったが、今年度は、多くの生徒から質問があり、講師には予定時間を延長して質問に答えていただいた。講演終了後も、講師に個別で質問する生徒が絶えず、事後アンケートには、

・講義後も質問に答えて下さりありがとうございました。またいつかお話できると嬉しいです。

といった記述も見られた。講師の研究内容（体外胚生産）や、使用頻度の高い専門用語を事前に英語で学んでおくことで、講義に対する興味や理解度が高まった結果であると考えられる。

Science Dialogue Program Dec.14(Wed.) 2022

<講義タイトル> **Concept of in vitro embryo production: Cattle**

体外胚生産（IVP）の概念：ウシ

<研究内容について（ご本人より）>

Embryo production in vitro, is a reproductive technology generally used to produce embryo in the laboratory from selected females and males. It is mostly used in cattle for commercial purposes. This technique includes three steps: (i) In vitro Maturation (IVM) of oocytes collected from the follicles of ovaries, (ii) In vitro Fertilization (IVF) or co-incubation of capacitated spermatozoa with in vitro matured oocytes and (iii) In vitro culture (IVC) of embryo for 7-8 days; then preservation of embryos in the laboratory or transfer to donor. This technology helps to produce many good quality embryos at a time; thereby increasing cattle production in over the world.

<Key Words（ご本人より）> *事前に意味を調べておくこと。

In vivo
In vitro
oocyte
embryo/blastocysts
sperm
zygote
In vitro maturation
fertilization
In vitro embryo culture
culture medium
preservation/cryo-preservation/freezing
Embryo transfer

< Questions you want to ask the lecturer >

Class No. Name

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第1節 仮説A 「研究内容を掘下げる力」の育成

④（A-2）既実践している通常授業で科学技術人材の育成に繋がる内容の振り返り

共通教科（主に文系教科）の教員を中心とした教員研修を実施し、既実践している通常授業を振り返り、その中で科学技術人材の育成に繋がる内容だと思えるものを提案した。

1 国語科の教員による実践例

1) 科目名 現代文B 2) 対象学年 2学年 3) 実施時期 2学年11月

4) 授業内容

学習テーマ：「比較文化論」 学習教材「日本の庭について（山本健吉）〔教育出版〕」

日本と西洋の文化の違いについて、デカルトの「二元論」（1年で学習済み）を復習し、その特徴を明らかにした。「二元論」は、「理性」を持つのは唯一人間だけであり、その他を「物質」と考えたが、この考え方が科学技術の発展に大きく貢献した一方、自然破壊という環境問題を生んだという、近代から現代につながる課題についても発展的に学習させた。

5) 授業を通して生徒が獲得できると考える国際社会で活躍できる科学技術人材としての能力

- ① 日本と西洋だけでなく、様々な文化の特徴が、どのように生じてきたのかを理解することで、国際的な文化について理解を深める力
- ② 科学技術の発展とその功罪について、現代文の評論文を通して、様々な立場から論じた文章を正確に読みとる力

2 数学科の教員による実践例

1) 科目名 数学I 2) 対象学年 1学年 3) 実施時期 1学年11月

4) 授業内容

月別の気象データと食品の消費量の散布図や相関係数をExcelで作成し、分析を行った。因果関係や外れ値について、具体的な例で確認し、正しくデータを理解させた。

5) 授業を通して生徒が獲得できると考える国際社会で活躍できる科学技術人材としての能力

- ① 統計を使ってデータを分析する力
- ② 表計算ソフトを使う力

3 保健体育科の教員による実践例

1) 科目名 保健 2) 対象学年 1学年 3) 実施時期 1学年12月

4) 授業内容

保健の授業内で課題研究発表を行った。テーマは1学年時の保健学習内容の範囲内であるが、各自がテーマに沿って調べ学習を行い、決められた時間内にパワーポイントを使用して発表を行った。発表後の質疑応答では活発なやりとりが行われた。

5) 授業を通して生徒が獲得できると考える国際社会で活躍できる科学技術人材としての能力

- ① 表現力（初歩的なプレゼンテーションスキル）
- ② 思考力（他者の発表を客観的な視点を持って聞く姿勢）

4 総括

共通教科の教員がこれまでの授業で既実践してきた内容でも、科学技術人材の育成に繋がるものが多くあった。議論をしていく中で、「そう言えば、こんな実践もやったことがある」と芽づる式に例が出てくることもあった。また、SSH事業に直接携わる機会が少なかった国語科や保健体育科などからも情報を貰うことができ、全教科全校体制で本事業を推進していく意気込みが表れつつある。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第1節 仮説A 「研究内容を掘下げる力」の育成

⑤（A-2）通常授業での科学技術人材を育成する授業の実践例

今年度は、年度内に実践できそうな通常授業で科学技術人材の育成に繋がる内容を教科で出し合った。その情報を基に、英語科と数学科が授業を計画して実践した。

1 英語科の教員による実践例

1) 実践内容

コミュニケーション英語の授業で使用している教科書の英文に基づき、科学技術人材の育成に繋がる英語を使ったプレゼンテーション力を育てるために、1年間で3回の授業を実践した。すべての授業において、生徒2名以上のグループで実施させる協同的な学習を実践した。

5月 他国の人々を支援するためのリーフレットをA4用紙1枚で作成させて、海外の人に日本の文化を理解してもらえよう、英語で伝える力を身に付けさせた。

GOAL Make a leaflet to help to support people from other countries.

Imagine that you are a person who has just started your new life in Japan. You can't speak Japanese at all. What information do you need most? Then, check websites made by local governments and citizens' groups in your community. What information could you give?

★Choose one out of those topics below.

1. What to do when a big earthquake happens
2. How to use a Japanese bath
3. Eating manners
4. How to take public transportation

7月 インターネットを正しく利用する意識を高めさせる啓発ポスターをA4用紙1枚で作成させて、ポスターを作成する力とインターネット上の文献を正しく調査させる力を身に付けさせた。

GOAL Make a poster to raise awareness among high school students about Internet use.

★Choose one of these three topics below.

Topic A: How to use social media safely/ properly.

Topic B: How to not be fooled by fake information on the Internet.

Topic C: How to tell if an email/ website is fake.

Topic D: How to protect your privacy/ private information on the Internet.

Topic E: Anything you want to share about Internet use.

10月 日本の海洋に関する問題と伝統的な資源管理について、発表資料を作ってプレゼンテーションさせて、英語で発表する力を身に付けさせるとともに、環境問題への意識付けを行った。

GOAL Give a presentation with PowerPoint slides about problems and traditional resource management related to the oceans in Japan.

★Choose one of these five topics below.

Topic A: Overfishing

Topic B: Teichi-ami

Topic C: Satoumi

Topic D: Satoyama

Topic E: Other traditional resource management

2) 成果

年間を通してプレゼンテーション力を強化するプログラムを年間指導計画の中に取り入れて実践することにより、生徒の変容を見ることができた。最初は資料作りに困惑したり発表を躊躇したりしていた生徒が、次第に手際よく資料をまとめ、原稿を見ることなく堂々と発表する姿が見られた。

また、授業を校内で公開したり、授業で作成したプレゼンテーション資料を廊下に掲示したりするオープンな実践とした。その結果、他の教員にとっては研修の場となるとともに、生徒にとってはクラスや学年、研究分野の枠を超えた意見交換できる場をつくることができた。

2 数学科による実践

1) 実践の背景

事象を数学的に探究しようとするときは、まず、いろいろな仮定を設定しながら事象を数学的に表現することが必要である。そして、数学的に解決し、得られた結果を事象に照らし合わせて評価する。このようにして、はじめの数学的な表現が適切であったか、事象を解決する結論が得られたかなどを考察し、時にはその結果から問いを設定し、次なるサイクルに移ることで探究が進んでいく。

そこで、「事象を科学（数学）的に表現しようとする力」を育むことに重点を置いた実践に取り組むこととした。

2) 扱った教材

扱った教材は「ハノイの塔」である。これは、3本の棒と穴の開いた大きさの異なる複数枚の円盤から構成され、1本の棒に大きいものから順に積み重ねられたすべての円盤を、他の棒に移動させる最小の手数を求めるという古典的なパズルである。このパズルのルールは、「円盤を1回につき1枚だけ移動させることができる」と「小さな円盤の上に大きな円盤を乗せることができない」の2点である。

この教材には、数学の知識によらず取り組むことができるという親しみやすさがある。それだけでなく、以下のような再帰性を内在している。

- ① 棒Ⅰに積み重ねられた n 枚の円盤のうち、 $(n-1)$ 枚分の円盤を棒Ⅱに動かす。
- ② n 枚目の円盤を棒Ⅲに動かす。
- ③ ①で棒Ⅱに動かした $(n-1)$ 枚分の円盤を棒Ⅲに動かす。

この再帰性を数学的に表現しようとするのが、数学B「漸化式」で扱う内容であり、「事象を科学（数学）的に表現しようとする力」を育むことができると考える。

3) 授業実践

生徒には、予め「通常授業での科学技術人材を育成する授業」であることを伝え、授業を通して身に付けて欲しい資質・能力が「事象を科学（数学）的に表現しようとする力」であることを示した。

第1時は、まず、1枚→2枚の順に「ハノイの塔」のルールを紹介し、グループで1つ模型を与えて3枚の場合の手数を求めさせ、7枚の場合の手数を求めるにはどうしたらよいかを本時の問題にした。ここでは、4枚の場合について考える生徒や7枚の場合に挑戦する生徒、1～3枚の場合の手数から予想する生徒のように、多くの反応が見られた。そして、1～3枚の場合の手数から予想した生徒の考えを共有した後、「2」で示した①～③を再帰性に即して説明させた。そして、この再帰性を表現する方法として漸化式を導入し、本単元では「事象を科学（数学）的に表現しようとする力」を伸ばしていくという目標を共有した。最後に、生徒が既習の数列について、漸化式を用いて数学的に表現させた。

第2時は、既習の数列を表す漸化式から、数列の特徴を見い出して一般項を求めさせた。続く第3時は、再び「ハノイの塔」の漸化式からは一般項がどのように求められるかを考察させた。漸化式から一般項を求めることについては、多くの生徒が困難を示した。しかし、漸化式から数列を書き出し、その数列から見いだした特徴や求めた一般項を基に数学的に表現する活動については、ほとんどの生徒が取り組むことができていた。そして、数名の生徒に、漸化式を用いて何を表現したかを説明させ、それらの漸化式を利用して n 段目の式を求めさせた。

4) 成果

漸化式は抽象度が高く、多くの高校生が苦手を感じる内容である。しかし、第1時に目標を共有したことで第2時の活動にも見通しをもって取り組むことができたと考えられる。また、生徒には、予め「通常授業での科学技術人材を育成する授業」であることを伝え、単なる数学としての授業ではなく、その先に既に行っている研究を掘下げる力の育成のための実践であることを明示することで、共通教科で学ぶ内容が自身の研究にも役立つ可能性があることを実感させることができた。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第1節 仮説A 「研究内容を掘下げる力」の育成

⑥（A-2）次年度以降に実践できそうな授業案

今年度の実践を踏まえ、SSH推進委員会にて次年度以降に実践できそうな通常授業での科学技術人材を育成する授業を募集したところ、各教科・科目から様々な案が出された。

1 国語科の教員による実践案

1) 科目名 現代文B 2) 対象学年 3学年 3) 実施時期 3学年5月

4) 授業内容

学習テーマ「環境」 学習教材「環境保護は何を意味するか（加茂直樹）〔教育出版〕

「環境保護」という表現を、全ての人が同じ意味で使っているわけではない、という問題提起から、「環境」「自然」「生態系」の3つのキーワードの内容を明らかにする。その言葉を使う人の立場や使う際の文脈によって、言葉の意味するところが変わること理解する。

5) 授業を通して生徒が獲得できると考える国際社会で活躍できる科学技術人材としての能力

- ① 「環境」といった当たり前で使用している基本的なキーワードについて、自分が用いている意味を見直し文献調査を経て、正しく理解する力
- ② 他者との意味の齟齬や視点によって変化する意味合いを確認することで、論理的で円滑に議論する力

2 家庭科の教員による実践案

1) 科目名 家庭基礎 2) 対象学年 2学年 3) 実施時期 4月及び10月

4) 授業内容

天然繊維と化学繊維の断面・側面を電子顕微鏡で撮影して比較し、それらの繊維の性質を推測させる。形状と性質の関連性を議論させて気付かせ、さらに最近人気の新素材（接触冷感、ヒートテックなど）の原理を学ぶことで、トップレベルの日本の繊維研究に科学技術が大いに利用されていることを理解させる。また、化学科とコラボして天然繊維と化学繊維の組成についても理解を深めさせる。

5) 授業を通して生徒が獲得できると考える国際社会で活躍できる科学技術人材としての能力

- ① 少しの工夫で自分たちも新素材を開発できそうだと探究のハードルを下げ物事を考える力
- ② SDGsの視点で、これから求められる物質開発へ貢献できる科学人材としての探究心

3 保健体育科の教員による実践案

1) 科目名 体育 2) 対象学年 1・2学年 3) 実施時期 通年

4) 授業内容

体育実技の授業でICT機器を用いて実際の身体の動きを撮影し、記録を向上させ、技術を向上させるためにはどのようにすれば良いかグループで検討して練習する。

5) 授業を通して生徒が獲得できると考える国際社会で活躍できる科学技術人材としての能力

自分の得意不得意に関わらず、データを基に仲間と協力して改善点や良い練習方法を考え出す力

4 総括

既実践していた科学人材育成につながる授業内容に対して、国語科ではより科学的なテーマを取り上げる方向に精査された。これまでSSH事業に直接関与する機会の少なかった家庭科からも新たな提案があった。さらに、保健体育科からは、座学だけでなく実技の授業にも踏み込んだ提案があった。来年度より、どの共通教科の通常授業でも科学人材が育成できる体制が整いつつある。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第2節 仮説B 「研究計画を修正する力」の育成

① 振り返り方の共有による研究計画修正の蓄積

1 日報のデータ化について

各領域での実施状況を科学技術科の教員間で定期的を確認し、情報を共有した。各領域で異なる方法で記録のデータ化を実践してその良し悪しを検証した。

2 B T（バイオテクノロジー）領域（W o r d自由形式）

授業内では実験方法や結果は研究ノートに残している。実験後には研究ノートをもとにしてW o r dにその日の実験の方法、結果、考察を記入し、都度ページが増えていく。次の授業にはその記録を見ながら方法、結果について担当教員と振り返る。また担当教員だけではなく領域の教員にもそのデータを見せ、方法や結果について共有している。データはT e a m sの領域チーム内にプライベートチャンネルを作成している。そのため、毎回記録を残すことができている場合は、振り返りはとてもスムーズである。問題点としては、実験を授業内に終わることができなかつた場合など日報が滞ってしまうことがあるので、データをまとめる時間の確保について今後検討していく必要がある。

3 E T（エコテクノロジー）領域（O n e N o t e）

個人で研究ノートを丁寧に記録し、写真に残してデータ化しO n e N o t eのページに張り付けている。領域内の研究が一つのノートにまとまっている状態なので教員は色々なところを見にいかなくて良い。問題点としてはO f f i c e 3 6 5が生徒を番号で表示させているので、内容を確認しないと誰のページかわからず、確認するのに時間を要していることがある。

4 I T（インフォメーションテクノロジー）領域（W o r dテンプレート入力方式）

個人で、W o r dで作成されたテンプレートに実施した項目の記録をしている。詳細は記録せずにページを増やしていく方法にしている。ファイルはT e a m sのプライベートチャンネルに残っていて担当教員とデータを共有している。担当教員は、実施した内容が把握しやすくなった。しかし、詳細がわからないので、詳細については生徒と振り返りをしながら確認を行っている。詳細を書かないのは研究データの盗用などを防止するためである。

5 N T（ナノテクノロジー）領域（W o r dテンプレート入力方式）

個人でW o r dのテンプレートに毎回作業記録を残している。方法から結果まですべて記録し、プライベートチャンネル内にファイルを毎時間残している。入力したものは印刷してファイルに閉じておき、次の時間までに担当教員がファイルを確認している。データ化しているが紙ベースの方が内容を確認しやすいため、方法については今後も検討していく。

6 総括

各領域でデータの記録方法に違いがあるものの、領域毎に特色がある。今後は統合できるか検討しつつ、各領域の良い点を深化させていく。ただ、他校に普及にするにあたり、共通している点、あるいは普及させやすい点を抽出して、普及版の作成も試みる。

外部へのデータ発信、共有については研究内容の流出などを防ぐ環境づくりが重要となる。引き続き方法を検討しながら実施していく。

研究の日報がデータ化され、領域内で多くの教員と共有できていることから生徒の研究活動の幅が

広がることを期待できる。

今後は対面の研究発表会などで他校との交流を深め、データ共有や振り返り方を共有できるシステムを構築していく。さらにオンラインでの研究交流や対話する機会を増やし、対話力および研究計画を修正する力の向上を目指していく。

以上の実践と総括を踏まえて、振り返り方の共有に有益な日報の仕様などとして以下に示すものが考えられる。

振り返り方の共有に有益な日報の仕様（素案）

1) 使用するツール

- Wordで作成されたテンプレートへ記入させる。

2) 記入欄

- 振り返り方を記入する欄を設ける。
- 振り返り方の共有への共同研究相手や研究者のコメントを記録する欄を設ける。
- 写真（や動画）なども効果的に活用して記録させる。

3) 研究内容の盗用対策

- 実験データなど盗用の危険性のある事項は詳細には記録させない。
- 実験データの詳細などを保存するプライベート空間を設ける。
※ ここでの振り返りへの指導は指導教員と大学教員などの外部メンターが行う。

4) 保存方法

- 電子データとして専用のファイルに保存させる。
- 電子データを紙ベースに印刷してファイリングさせておく。

5) 共有方法

- 振り返り方の欄を含むテンプレート全体を専用の空間で他者と共有できるようにする。
- この空間は他校の生徒も共有できるようにする。
- この空間での記録は先行研究のデータベースとも連動させる。
- 関係者の了承のもとで、振り返り方の共有による研究計画へのフィードバックを公開する。
- 一般化したフィードバックを公開する。
- フィードバックの内容を実践した場合には、その結果を報告してもらう。

6) 実施のタイミング

- ここまでの処理を行う時間を授業内に設ける。

7) 改善すべき点

- この空間は、誰の振り返りかがわかり易いものにする。

上記の仕様は、今年度の振り返りからの科学教育研究部からの提案であり、校内のコンセンサスを完全に得られたものではない。そのため、今後科学技術科の領域間で議論が進めばより良いものになる可能性がある。しかし、まずはこれを基にして生徒の振り返り方の領域を越えた校内共有を実現し、他校の生徒とも振り返り方の共有を実践し、生徒の「研究計画を修正する力」を育成していく。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第2節 仮説B 「研究計画を修正する力」の育成

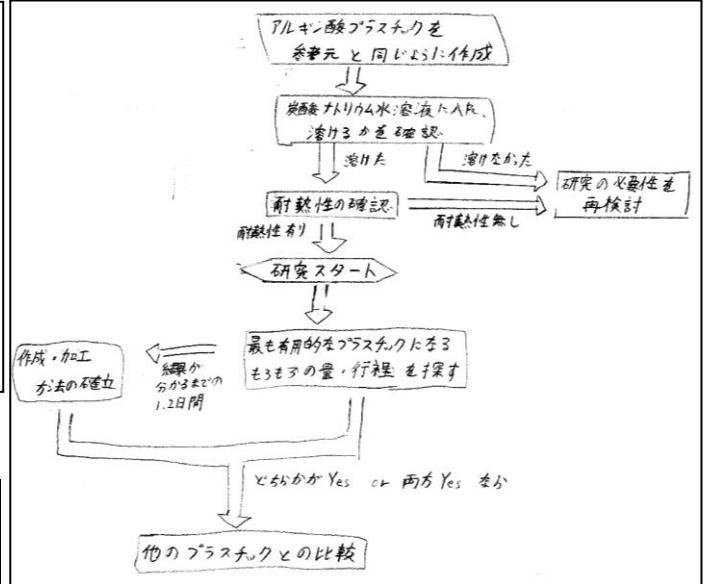
② 日報の抜粋と今後の計画

各領域で蓄積した生徒の日報を集約した。以下に、各領域の日報を抜粋したものを示す。

B T領域の日報

<p>7月8日 畑に行き、(写真による)開花日の記録を行った →「唐辛子 写真」フォルダ参照</p>
<p>7月11日 畑に行き、(写真による)開花日の記録を行った →「唐辛子 写真」フォルダ参照</p>
<p>7月15日 畑に行き、(写真による)開花日の記録を行った →「唐辛子 写真」フォルダ参照</p>

E T領域の日報



I T領域の日報

今日の成果	調べたこと
ポスターを提出するためにポスターを完成させるのと、二学期の中間報告書を埋めた。	先輩の中間報告書を参考に、UIの理想図を作って入れた。いいな、と思った部分を自分たちの中間報告書に反映させた。
考察	次回までの宿題
今回は一時間だけだったので、中間報告書のほうはあまり進まなかったが、ポスターは提出できたので良かった。ただ、かなりぎりぎりになってしまったので、中間報告書はそうならないように気を付けたい。	
一言：一回分伸びたのは結構うれしいです。	研究達成度 50 %

N T領域の日報

★本時の研究
1 ● 立方体の全面と背面以外の面をダブルスキンにしたものを作った

コマ

● 面積：1377.48mm²、材料アルミ6061合金、メッシュは最も細かくシミュレーションでは一律で底面を固定し、上の面に下向きに60Nの力をかけるものと、右側面に左向き60Nの力をかけるもので二種類行った。

総括

各領域の日報を精査すると、生徒の振り返り方のレベルや方向性に違いや共通性が見られた。B Tでは、やったことの羅列で終わっている傾向にあるが、日記感覚で気軽に行っており写真などをうまく利用して記録を取っている。E Tでは、振り返りから今後の計画をフローチャートで示し、研究の未来像をイメージ化している。I Tでは、各項目がカテゴリ化されていて教員も見やすいが、空欄箇所は研究が順調で宿題がないのか、記入時間が足りなかったのか明確になると良いだろう。N Tでは、成果物の図や写真をうまく活用したものが多くあり、B Tに近い傾向が見られた。

これらをさらに分析して特徴を抽出することで、他校との振り返りの共有を実践していく。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第3節 仮説C 「研究交流で対話する力」の育成

① 研究ネットワークを構築するための「類似性のある研究テーマの一覧」

校内の生徒の研究テーマを分類し、類似性のある研究テーマを集めて以下のような一覧にした。

BT	研究テーマ	分類
1	サクランボの越冬処理	植物
2	ハマダイコンとダイコンの塩分濃度における発芽率の違い	植物
3	効率的にじゃがいもを育成する	植物
4	抗菌効果を持つ植物を使用した植物培養	植物
5	木片からのリグニン抽出	植物
6	キノコによるアオカビの阻害	抗菌
7	シロツメクサの抗菌効果	抗菌
8	タケニグサの抗菌効果	抗菌
9	パブリカ種子の抗菌効果	抗菌
10	茶カテキンの抗菌効果について	抗菌
11	モジホコリの電気刺激による記憶と予測	粘菌
12	細胞性粘菌における自己拡張モデル	粘菌
13	カリン後発酵茶に含まれる乳酸菌の性質	微生物
14	バクテリアセルロースの保水性能の利用	微生物
15	花酵母について	微生物
16	根粒菌の宿主特異性と抗生物質耐性	微生物
17	酢酸菌を利用して作成した乳製品の評価～酢酸菌を手軽に摂取できる食品を作る～	微生物
18	大腸菌のコロニー形成パターン	微生物
19	弁当に発生する菌をワサビで抑制する	微生物
20	放線菌の代謝物が植物に与える影響	微生物
21	底質の違いによる緑藻類の成長について	緑藻植物
22	カリンポリフェノールの可能性	成分量測定
23	ダイズの産地によるポリフェノール量の変化	成分量測定
24	唐辛子の収穫時期によるカプサイシン含有量の変化	成分量測定

ET	研究テーマ	分類
1	リンのリサイクル	リサイクル
2	感熱紙のリサイクル方法の確立	リサイクル
3	火山灰の有効活用で鹿児島を救おう！	無機
4	非火薬線香花火で花火の色を変える	無機
5	共洗いの定量分析	分析
6	水草で水質浄化	生化
7	ホタテ貝の添加による生分解性プラスチックの実用性の向上	生化
8	セイタカアワダチソウのアレロパシーを利用した除草剤としての利用	生化
9	植物を用いた銅イオンの吸着	生化
10	緩衝液を用いて土壌の酸度を保つ	生化
11	硫黄細菌を用いた金属ゴミの処理	生化
12	相反転方式を用いた風力発電機の開発	酸化還元
13	ミカンポリフェノールを用いた金属吸着	高分子
14	人と環境にやさしいアルギン酸手袋の開発	高分子
15	バナナの茎から糸をつくる	高分子
16	キットサンプラスチック	高分子

IT		
	研究テーマ	分類
1	勉強を継続させるシステム～ペンwith加速度センサ～	学習支援
2	OCRを利用した板書写真アプリの研究	学習支援
3	学習計画自動作成アプリケーション	学習支援
4	最適化された学習コンテンツ自動提案ソフトの開発	学習支援
5	小学校低学年児童向けの日本語学習アプリ	学習支援
6	ピンぼけ画像修正システム	画像処理
7	画像比較を用いた授業分析システム	画像処理
8	顔から声を生成するアプリケーション	画像処理
9	縮小化を用いたイラストの作画ミス発見のためのアプリケーション	画像処理
10	服装確認システム	画像処理
11	骨格推定で目指す理想的な姿勢	画像処理
12	SDGsを擬人化したブラウザゲームの開発	ゲーム
13	ゲームの操作練習サポートソフト	ゲーム
14	ヘアサロンにおける利用者向けオンラインカルテ	作業効率化
15	間取り付きの探し物アプリ	作業効率化
16	光を用いた快適目覚まし時計	作業効率化
17	「編み図」と「文章」の相互変換	作業効率化
18	お絵かきロジックの高速解析	作業効率化
19	とある陰キャの接客戦術～人と話さなくても君におすすめを～	作業効率化
20	アイトラッキング技術を使用した介護支援システムの開発	福祉
21	慣性計測ユニットを用いた筋電義手の操作補助	福祉
22	災害対応訓練VRアプリ	福祉
23	聴覚障がい者のための会話練習用アプリ	福祉
24	カメラを用いたジェスチャーの記録	モーション
25	リフティングサポートアプリ	モーション

NT		
	研究テーマ	分類
1	雨音を軽減する傘の生地	音
2	環境音の違いにおけるサウンドマスキング	音
3	心地良い音と不快な音を区別する基準	音
4	ダブルスキニング構造を他の構造物に応用する	構造
5	ハスの葉構造を利用した容器	構造
6	ビル風を軽減する建物の構造と配置	構造
7	魚のひれの構造を取り入れたうちわ	構造
8	構造色を利用したUVレジンの着色	構造
9	デンブンプ糊による木材の接着の違い	材料
10	紙を組み込んだコンクリート	材料
11	廃棄される貝殻から作製したチョーク	材料
12	腐らないダイラタント流体の作成と利用	材料
13	木材を用いた透明材料の作成と特性の評価	材料
14	圧電効果を用いた発電	電気
15	磁界共鳴を使った無線送電	電気
16	現代のタンカーのより良い帆船化のための帆の位置	力学
17	水切りの原理を応用した道具の開発	力学
18	風による食品の冷却の提案	力学

総括

分類を進めていく中で、例えばE T領域の学習する単元毎の分類の他に、共通する物質名やキーワードを抽出した分類方法があることにも気付いた。次年度以降、他校との研究ネットワークを構築して行く上で、このような複数の項目でソートできる機能を実装し、協同研究に発展させていく。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第3節 仮説C 「研究交流で対話する力」の育成

② 国内外の研究ネットワークでの具体的な対話例

○ 2023 海外研究交流希望生徒グループ決め

1 形式

大会議室にて対面

2 生徒の参加人数

23名

3 日時

令和4年7月20日（水）13:30～14:15

4 内容

・各生徒の研究希望地域・内容を一覧にした資料を配布

・資料をもとに3～4人のチームに分かれるよう指示

全体を見て動く様子が初めはなく、早々とチームを組み話し合いを始める生徒がいる一方で、組む相手が見つからず右往左往する生徒が見られた。何度かの声掛けを経て、4人組2チーム3人組5チームの計7チームに分かれる。所要時間は25分ほど。

・課題および今後のスケジュールについて説明

各チームで研究行程を組むこと。移動時間も考慮し、現実的な行程を立てる。

研究内容・行程をまとめたパワーポイントを作成し、印刷したものを9月1日に提出。

秋に選考会。質問に英語で答えるものが含まれる。

○ 海外研究交流参加者として校内選考で選ばれた生徒8名の取組

研究の目的や希望渡航先の異なる生徒たちが、生徒間の対話を通じて渡航先を決めることから始め、8日間の行程の中で一人一人が研究に取り組めるように行程表を作成した。

訪れる現地機関は、各自が先行研究を調べたり、興味あるテーマについてインターネットで検索したりする中で見つけたものである。大学のホームページから教授とその研究内容について調べ、連絡先を調べるなどして、既に現地機関と連絡を取っている者もいる。他の者も、Twitter等SNSの利用やメールアドレスを調べるなどして、連絡を取る準備をしている。

以下は生徒が行程を作成するに至るまでの経緯について、アンケート回答の抜粋である。

Q. 現地でやること（研究内容）について、着想はどのように得たか？

- A. ・プランクトンに興味があり、それに関する本を読んで研究のアイデアを得た。
・ある漫画の中で、主人公が鉱物を川から探し、そこから産地を見つけ出すという物語の展開から得た。
・NASAのアルテミス計画より。
・宇宙に関する映画を見て、未来的な居住空間を作りたいと思った。

Q. 計画を立てる上で、参考にしたものは？

- A. プランクトンや微生物に関する本・国内外のウェブサイト・インターネットで公開されている論文・ブログ・ニュース・図鑑（現職日本蛾類図鑑）・海外で研究活動をされた方の話。

Q. 現地調査に向けて、現在進めていることはあるか？

- A. 文献調査・調査手法の練習・自作装置の開発およびその能力についての調査・研究者とのやり取り・学会への入会。

○ 外部研究や研究交流、発表会への参加による英語議論の活性化

今年度は対面の英語研究発表会が復活し、昨年度までのコロナ状況でのオンライン研究交流が刺激となって、以下の「データ」に示すように、英語でのさまざまな外部研修、研究交流や発表会への生徒参加が活発化した。

データ1 英語による研究発表

● 10月22日、多摩科技オンライン・シンポジウムにおける英語口頭発表：4件6名

- 1) ダイラタンシーの発生条件 3名(1年)
- 2) バクテリア・セルロースの保水性能の利用 1名(2年)
- 3) ウェブカメラを使ったテレワークの効率的準備のシステム 1名(1年)
- 4) 火山灰の有効利用による鹿児島支援計画 1名(1年)

⇒1)は京都・水戸に研究継続。 2)は水戸に研究継続。

● 11月3日、京都、SSH立命館高校主催「Japan Super Science Fair 2022」における英語ポスター発表：1件

- 1) ダイラタンシーの発生条件 3名(1年)

⇒実生活に応用できる科学技術デザインの発表が多かったなかで、基礎研究的な本発表は大学研究者たちの関心を引いた。

● 12月17日、水戸、SSH緑岡高校主催「英語による科学研究発表会」における口頭発表＋ポスター発表：5件7名

- 1) バクテリアセルロースの保水性能の利用 1名(2年)
- 2) 人と環境に優しいアルギン酸手袋の開発 1名(2年)
- 3) グルコースとクエン酸を用いたポリエステル樹脂の合成 1名(2年)
- 4) 透明木材で森林を循環させよう 1名(2年)
- 5) ダイラタンシーの発生条件 3名(1年)

⇒上の5件すべてについて、口頭発表とポスター発表をおこなった。

1) については京都の発表より格段にプレゼンテーション力の向上が確認された。

2) については多摩科技オンライン時より実験結果の蓄積が増えて、より説得力ある発表となった。

● 1月28日、オンライン、立命館高校主催「国際共同課題研究プロジェクト」：1件2名(2年)。
タイの高校生とチームを組み、1年間に渡りオンラインで共同研究を行い、オンラインで発表した。第Ⅲ期に設定した国際的な共同研究の活動のひとつである。

● 2月11日、東京、SSH中央大学附属高等学校主催「英語ポスター発表会」における口頭発表とポスター発表

- 1) バクテリアセルロースの保水性能の利用 1名(2年) ポスター
- 2) 人と環境に優しいアルギン酸手袋の開発 1名(2年) ポスター
- 3) グルコースとクエン酸を用いたポリエステル樹脂の合成 1名(2年) ポスター
- 4) 透明木材で森林を循環させよう 1名(2年) ポスター
- 5) ダイラタンシーの発生条件 3名(1年) ポスター
- 6) マイクロプラスチックの回収技術 2名(2年) ポスター

- 7) 多型をもつ陸産貝類ヒクギセルにおける個体群間の形態比較 1名(2年)口頭発表
⇒1)～5)は水戸の発表をさらに深化させたものとなる。
⇒6)は立命館のオンライン・プロジェクトをもとに新たにまとめたポスター。

※生徒に複数の発表会を経験させ、研究を深化させる機会をつくった。それにより、

- 2)の発表生徒はオセアニア研修 1)の発表生徒はオーストラリア留学生に立候補して海外での研修に意欲をもつに至った。

データ2 国際交流・英語対話力の向上・多言語への関心向上のためのプログラム

生徒の英語対話力の向上と、科学や科学を支える多言語文化に対するに関心を高めるために、以下のように本校プログラムを企画し、また外部研修を紹介し参加させた。

- 8月10日、東京都教育委員会主催の「外国語体験講座」への受講生：3名 (本校では初めて)
ロシア語1名(1年)、韓国語1名(2年)、ドイツ語1名(2年)
- 11月22日 15:30～17:00 本校大講義室にて：1年13名、2年2名参加
廣井孝弘氏(ブラウン大学上級研究員)による英語講義
「はやぶさ・はやぶさ2と隕石から知る太陽系創生の神秘」
⇒来年度の海外研究交流の参加予定の宇宙工学に関心のある1年生に大きな啓発となった。講義のあと英語による質疑応答も活発であった。
- 2月17日、15:30～17:00 本校大講義室にて：
マルコ・コルナーゴ氏(日本外国語専門学校イタリア語専任教員、英検・TOEICコーディネーター)による英語講義
「イタリア語×英語×サイエンス」
⇒多言語文化の観点から英語をとらえ、またイタリアの火山についての講義を通じて、科学と地域文化の重なりを生徒に意識させることを目指した。
- 3月8日、14:30～17:00、タイ国バンコク市にあるサトリウッタヤ2高校より69名の生徒、6名の教員が本校を訪問：国際交流をおこなう。
⇒文化祭で制作した本校紹介英語ビデオの上映、本校設備見学、化学、BT、ET、IT、NTの各分野の特別授業(タイ生徒と本校生徒がペアで出席)などを通じて、科学技術をトピックとした交流を行う。同校は、多摩科技オンライン・シンポジウムにおいて2件8名の生徒が英語発表を行った。
- 3月下旬、トルコ国カッパドキアのネヴシェヒル・ジェミル・メリッチュ社会科学高校とのオンライン交流
⇒同校は歴史や経済など文系の科目に力を入れ、日本語も学習する学校であり、今後姉妹校提携を結ぶ可能性がある。まずは10名ずつのZoomミーティングを通じて両校の雰囲気を紹介しあい、交流を深めるきっかけを作る。アジア・ユーラシアの西端に位置する文科系の高校と、東端に位置する科学・技術系の高校の交流によって、世界や科学についてあたらしいパースペクティブを持つ生徒の出現が期待される。

○ 授業オンライン公開（1年生英語・論理表現、研究協議あり）

1 目的

探究活動を支える共通教科の通常授業の在り方に関する本校の研究成果を授業公開という形で他校に紹介することで、教員同士の交流をきっかけとして国内外の研究ネットワークをさらに広げる。

2 日程

令和4年9月5日（月）1校時（8時55分から9時45分）

3 形式

対面実施の様子をオンライン配信。JETとのティームティーチングによるオールイングリッシュ

4 対象

全国の中学校及び高等学校の教員

5 授業内容

環境問題について自分なりの視点を具体的に英語でプレゼンする。

6 研究協議の記録

高等学校の国語の教員と英語の教員と15分ほど協議した。

Q 今回のプレゼンテーションは評価対象としての活動なのか？

A 評価対象。年間10回実施予定のスピーチ・プレゼンテーションすべてが評価の対象となる。

*先方では評価対象とするスピーチの実施は年2回。スピーチ・プレゼンテーションを軸とした本校の授業構成は評価をしていただいた。

Q 準備期間をどのくらい与えたのか。

A 授業で準備として与えたのは2コマ。1コマ目でリサーチ・原稿作り、2コマ目でスライド作成・練習。多くの生徒が授業外の時間を活用して仕上げた。ただし、環境問題というテーマそのものについては3時間ほどかけ学んできた。関連した文章を読んだりデータを読み取ったり、意見交換をするなどして知識・理解を深め、その集大成としておこなったのが今回のプレゼンテーションである。

Q プレゼンテーションのあとに、JETからの質疑、それに対する応答があったが、それはどのように指導したのか。

A 事前練習は行っていない。授業冒頭での指導として、Yes/Noだけではなく自分の言葉で答えようとする、英語の正しさではなく答えようとする姿勢を評価する、と生徒には伝えた。次のプレゼンテーションでは生徒同士の質疑応答にチャレンジさせる予定であり、今回は質問の仕方など学ばせる目的でJETに質疑を依頼した。

Q 今回のプレゼンテーションの評価の観点とは？

A プレゼン中に評価するのは Voice / Fluency / Interactionの3観点である。発表の内容についてはプレゼン前に提出した原稿を元に、Writingという項目で別に評価する。

*プレゼンとライティングの評価を別にするというのは斬新であると評価していただいた。

7 授業者から

本校の生徒は、校内の研究発表だけでなく、外部の発表会に参加する機会も多い。また、将来の研究者を目指す生徒も多く在籍しており、プレゼンテーションの技術の向上は不可欠である。本授業では、英語力を獲得させることは勿論であるが、プレゼンテーションに慣れること、効果的なプレゼンテーション方法を学ぶことも重要な目的である。スライドを用いての発表は今回初めてであり、全体的に、作成したスライドを上手く活かさきれていないと感じられた。今後指導していくべき点の一つである。また、今回を含め、プレゼンには原稿を持ち込ませないスタイルでこれまで実施してきたが、難解な言葉もでてくる環境問題のようなトピックでは、途中で言葉に詰まってしまう生徒も出た。アイコンタクトをとったり、自然なジェスチャーを交えたりしながらのプレゼンとするための指導ではあるが、メモを上手く活用しながらのプレゼンテーションの指導も今後視野に入れていきたい。

第3部 ③実施報告書（本文）

第2章 実施の効果とその評価及びフィードバック

第1節 SSH運営指導委員会

表. SSH運営指導委員会外部委員（★：委員長）

氏名（敬称略）	所属	職名
延 毅彦	小金井市立小金井第四小学校	校長
川井 まさよ	小金井市立小金井第二中学校	校長
小嶋 茂稔	国立大学法人 東京学芸大学	副学長
森本 康彦	国立大学法人 東京学芸大学	教授
三沢 和彦 ★	東京農工大学	副学長
北野 克和	東京農工大学 農学部	教授
高岡 詠子	上智大学 理工学部 情報理工学科	教授
木俵 豊	国立研究開発法人 情報通信研究機構	部長
川島 香織	HOYA株式会社 PENTAX ライフケア事業部	部長
上地 宏一	東京都立多摩科学技術高等学校TS会	会長
向井 隆一郎	小金井市教育委員会	指導主事

今年度も毎学期の定期考査初日の午後に、メール会議による開催とオンライン開催およびオンサイトとオンラインのハイブリッド開催を併用した上で5回開催している。また、今年度は各回ともに第Ⅲ期の実施計画に基づく事業内容について、本校からの案を基に意見をもらった。

以下に、主な指摘と本校SSH事業へのフィードバック（以下、FB）の内容を記載する。

第1回（令和4年5月17日）オンライン開催（第Ⅲ期事業の全体について）

指摘：SSH事業の4つの柱の内、「A1課題を掘り下げる力の育成」は、領域を超えた学際みみたいなことをイメージしているのか。領域を深く知ることの育成なのか。領域ごとにバランスを取るのが目的なのか。

FB：1クラスで4領域混ざっているのは、学校行事のときなどで特色が出るが、探究活動の際にはその特色は出てこない。そこで、探究活動でも学際的な視点を盛り込むことを可能にし、自身の研究を掘り下げるきっかけとするのが本来の目的である。また、他校にカリキュラムを移植することを今期では最大の目的としているので、効果的な振り返りと掘下げられる内容のセットを他校でも実践してもらいたい。

第2回（令和4年7月1日）メール会議（共通教科の教員による探究授業の実施案について）

指摘：「教職員全員が授業を通して生徒の探究に関わり、生徒の変容を体感する」とあるが、敷居を下げて全ての教員が「授業を通して生徒の探究に関わる」のは大変望ましいことである。しかし、単に「生徒の変容を体感する」だけでは、教育効果の検証にならない。各生徒の課題研究テーマ設定にあたって、どの共通教科で学習した内容のどの単元と自分のテーマとが関連しているかを生徒自身に記述させることが重要である

FB：ご指摘のように。各生徒の課題研究テーマ設定が、どの教科で学習した内容のどの単元と関連しているかを生徒自身に記述させることを科学技術科の授業での探究活動に導入したいと思います。

指摘：教職員全員が何かしらの協同授業を計画・実施・参観することを通して、生徒の探究に関わり、教科横断的な探究活動を全校で実現していく取組は素晴らしい。これの実行可能性を上げるための工夫が、各先生の案の中に垣間見られ、工夫しながら実現して欲しい。その際は、ただ協同授業を行うことを目的化しないためにも、それぞれの協同授業の中でどのような生徒の資質・能力を育成するのか、それら授業が横断的にリレーのようにつながっていくことで、生徒のどのような変容が期待できるのかを明確にイメージ（宣言）して、カリマネの一部として実施されていくことを期待する。

F B：ご指摘の通り、協同授業の中でどのような生徒の資質・能力を育成するのかを宣言させることにします。また、横断的にリレーのようにつながっていくことで、生徒のどのような変容を期待しているかも宣言させたいと思いました。

第3回（令和4年10月18日）オンサイトとオンラインのハイブリッド開催（全体について）

指摘：現状報告や今後の予定の中で各イベントに何人参加したかといった数値データがほしい。各種イベントに参加した生徒は同じ生徒ばかりではないか、全く参加していない生徒はいないか等データが欲しい。

F B：1校1件といった募集方法の研究発表以外は、発表会の形式によって変わる。英語発表に関しては毎回同じ生徒の参加者が多いが、積極的な生徒の姿を校内に見せるという意味では効果があると考えます。今後は見せ方も考えていきたい。

指摘：.他校との交流会に参加している生徒はリピーターが多いか、生徒全員が参加しているか。コミュニケーション力を鍛える上で、どのくらいの割合の生徒が成長したと感じるか。

F B：部活動における研究では、他校との共同研究をする際に、以前と比べて本校がリードして研究を進める場面が多くなっている。

指摘：SSHの活動と科学技術科との線引きはどうしているか。

F B：Ⅰ～Ⅱ期は専門科目がある学校として取り組んでいた。Ⅲ期では目標として共通科目での分野等融合探究を目指しているが、3年間のカリキュラムは変えていない。

第4回（令和4年12月1日）メール会議

指摘：研究開発等の概要資料に、「探究のサイクルを何周もする」とあるが、この3年間の取組の中で、その探究のサイクルは個人によって何周するかは変わることが想定しているのか。もし、そうであれば、それぞれの生徒さんにとっては、正真正銘の「個別最適な学び」であり、それは他校や海外の人たちと切磋琢磨しながら創り上げる「協働的な学び」を実現しているのだと思う。その学びはまさに、「令和の日本型教育」そのものだと思う。

F B：最低でも3週させる（する）ことをイメージしているが、個々人の探究活動の状況によって考えるので、どのようにサイクルを動かしたかとその生徒の探究活動の深化の様子も分析して、周回数以外の要素との関係も分析していく。

第5回（令和5年3月4日）オンラインとオンサイトのハイブリッド

多摩科技オンラインSSH事業報告会に参加してもらい。報告会終了後にオンラインで委員会を開催する。実施内容は来年度の事業内容にフィードバックさせる予定である。

第3部 ③実施報告書（本文）

第2章 実施の効果とその評価及びフィードバック

第2節 各種アンケートからのフィードバック

1 在校生アンケートからの分析

今年度から、研究開発の仮説を基にしたアンケートになるよう一新した。

仮説Aに基づく「通常授業の内容に研究内容を掘下げるきっかけがあったか」「異なる学年や研究分野の生徒が混ざること、研究内容を掘下げることに繋がった経験はあったか」といった問いに対しては、いずれも「はい」と答えた生徒は10%前後しか見られなかった。これは、今年度より共通教科の教員が中心となって実施した取り組みが、生徒自身には何のために行われているものなのか伝わっていなかったことが要因である。単に実践をしていくのではなく、必ず冒頭に生徒に身に付けさせたい資質・能力を明示し、「研究（しようとしている）内容を掘下げる」ことが目的であることを丁寧に説明することで、授業実践と生徒の研究がリンクするよう生徒に取り組みせる必要がある。

仮説Bに基づく「研究の振り返りをした経験はあったか」という問いに対しては、学年が上がることに「あった」と答える生徒が多くなり、3年生では70%以上の生徒が「あった」と答えた。一方で、「研究の振り返りを他者と共有した経験はあったか」という問いに対しては、どの学年でも「なかった」と答えた生徒が多い。「あった」と答えた生徒の具体例から、研究が行き詰ったときに他者からアドバイスをもらうことで、今後の研究計画への気づきが得られていることがわかる。後述の通り、科学技術科の教員の中でも研究の振り返りを他者と共有することへの課題や抵抗感が多く表れているが、生徒の研究にとっては有用な仮説であるため、次年度は研究の振り返りを他者と共有できる仕組み作りに力を入れていきたい。

仮説Cに基づく「共通する研究を行っている国内外の高校生や研究者とつながる経験はあったか」という問いに対しては、「あった」と答えた生徒がどの学年でも10%前後であった。しかし、科学技術科では連携大学の先生を招いてアドバイスをもらったり、共通教科では他校の生徒とのオンライン交流会の機会を増やしたりしている。これらの実践も仮説Aと同様に、生徒自身には何のために行われているものなのか伝わっていないことが要因であろう。単につながりの機会を設けるだけでなく、その先に「対話する力を育てる」という目的があることを生徒に認識させる必要がある。

以降の問いに対しては、次年度以降に推移を分析し、生徒の指導に活用していく。

2 教員アンケートからの分析

在校生アンケートと同様に、今年度から研究開発の仮説を基にしたアンケートになるよう一新した。

共通教科の教員からは、仮説Aの取り組みに対して「これまでの実践も十分に活用できる」「取りあえずやってみること」などの肯定的な意見が得られた。一方で、「既に手いっぱい」といった取り組みに否定的な意見もあったことから、SSH推進委員会を中心に実践例を蓄積して発信するとともに、授業実践のハードルを下げていく必要がある。

仮説Bの取り組みに対して「振り返りデータの共有は研究成果の盗用につながる」といった不安をもつ意見が得られた。振り返り内容や今後他校の生徒とも共有していく内容を吟味し、これらの不安を解消できるよう計画を修正していく必要がある。

アンケートの回答数は昨年度19名に対して、今年度は28名と増加しており、本事業に対する教員の意識が向上している傾向にある。今後もSSH推進委員会を中心に教員研修の場を広げ、生徒の探究心に答えることができる体制づくりを加速させていく。

3 卒業生アンケートからの分析

質問1の「共通教科の内容で、研究内容を掘下げるきっかけがあったか」という問いには約26%が、あったと回答している。ここから、これまでに本校で共通教科の授業内で行われていた活動が、ある程度卒業後の研究活動にも役立っていることを示している。

具体的には、

- ・ 現在への直接の影響はないが、学部や大学院での研究をする上での基礎となった。
- ・ 理系の教員だが生徒の課題研究のアプローチで役に立っている。

などの回答が得られ、授業を受けていた時には実感することはできなかったが、振り返ってみると共通教科の授業にも研究内容を掘下げる様々な要素がちりばめられていたことを示している。

質問2の「異なる学年や研究分野の生徒が混ざること、研究内容を掘下げることに繋がった経験があったか」という問いには約76%が、なかったと回答している。これは学年が異なっていたり、研究領域が異なったりしていると、ディスカッションを行う場面が少ないことを示している。やはり、今後は異なる学年や異分野の生徒が一緒になって活動する場面設定を増やしていく必要がある。

一方で、あったと回答した具体例として、

- ・ 1年先輩の研究を引き継ぎ、自分たちがやっていた基礎研究も後輩に引き継ぐことができた。
- ・ 特別な場面があったわけではないが、化学が好きな人同士で集まった。

などの回答が得られ、生徒は部活動や自発的な集まりで異なる学年や研究分野の生徒と交流していたことがわかる。

質問3の「研究の振り返り(または振り返り方)を他者と共有し、その結果として研究計画を修正した経験はあったか」という問いには34%が、あったと回答している。上記2つの質問よりあったと回答している割合が増えている。本校では、2年生から各領域に分かれて探究活動や卒業研究を行っており、日報を書く習慣が身につけている。そのため、他者と一緒になって振り返り活動を行うことができたと考えられる。

質問4の「研究の素材などで共通する研究をおこなっている国内外の高校生や研究者とつながり、自身の研究を発信した経験はあったか」という問いには21%があったと回答している。本校では、毎年多くの生徒が外部の発表会に参加して研究成果を発表している。しかし、その後同じ研究テーマで研究している仲間を校外で作ることは実現できていないことがわかった。

一方で、あったと回答した具体例として、

- ・ ポスター発表の場合のポスターの作り方を学んだこと。
- ・ 発表の緊張感と相手に分かりやすく伝える話し方。

などの回答が得られたが、研究発表会により得られた資質・能力について述べられているものの、国内外の高校生や研究者とつながった具体例はなかった。

一部は、新型コロナウイルス感染症による影響もあると考えられる。しかし、本校生徒の特徴として、新しい環境や新しい人との関係を築くのに時間がかかることが原因ではないかとも考えられる。研究発表会のような短時間で人間関係を築かせる力を無理に身に付けさせるよりも、学校主催の積極的な交流会を促進し、今後も生徒が国内外の研究者と交流できる機会を多く設けることが課題となる。

4 アドバイザー授業の事後アンケートからの分析

今年度からは学年混合として実施した。講義形式で他学年との交流時間は最後の15分程だったため、昨年度と比較しても内容理解や興味・関心に対する結果に大きな違いはみられなかった。

しかし、昨年度の自由記述を見ると、講義内容が難しいため理解することができていない1年生がみられた。今回から上級生とのディスカッションができるようになったため、自分が分からない内容についても他者に聞くことができ、今後はより一層理解を進めることができると考える。

5 サイエンスダイアログの事後アンケートからの分析

様々な教科の教員に事前学習に入ってもらい専門領域の視点で話を広げてもらうことで、昨年度の生徒の記述にはない「事前に講義内容の予習をしておくことで深く理解がしやすくなった」といった記述が見られた。事前学習により、講義に対する興味や理解度が高まった結果であると考えられる。

第3部 ③実施報告書（本文）

第3章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第1節 課題

仮説A：「研究内容を掘下げる力」の育成

A-1：分野等融合探究

実施内容に関する検討を重ね、年度内は1回のみの実施となったので、来年度は計画通り年間で35時間分実施する必要がある。

今年度は実践例や担当教員のアイデアの蓄積ができたので、来年度の年間での実施での質的な向上は実現できると考える。

また、本校内での卒業研究発表会や課題研究発表会などを35時間の中に取り込むことで、科学技術科の授業内での探究活動との効果的な連携を目指す必要がある。

A-2：共通教科の通常授業における科学技術人材育成につながる内容の実践

各教科から報告を受けた今までの実践内容をまとめることができたので、来年度は3年間の流れを確立する必要がある。

すでに実践されている内容はそのまま実施してもらい、さらに、授業担当者のアイデアの段階のものもある程度実施してもらう必要がある。

それらの実践を3年間の流れの中で見たときに、どのように科学技術人材の資質が質的に向上していくのかを分析する。

また、他校の教員に向けた授業参観を実施し、授業1コマ単位で他校に移植する仕組みを構築する必要がある。

さらに、生徒の立場では、どの時間の授業が、科学技術人材の資質を養うものであるのか、不明であることがわかったので、生徒に意識させる方法を模索する。

仮説B：「研究計画を修正する力」の育成

研究計画の修正に必要な活動の振り返りと振り返り方の共有に必要な日報の改善と実践例の蓄積がある程度進んでいる。

そこで、振り返り方の共有の研究計画への影響を分析する必要がある。

この分析のために、教員研修の形で担当者たちが集まって情報交換をする場を設ける必要がある。

また、共有する相手として自校の生徒だけでなく、他校の生徒や大学などの研究者が必要であり、ネットワークの構築が必要になる。

そのためにも、仮説Cとも関係するが、シミュレーションソフトを活用したネットワークの構築と運営が必修である。

仮説C：「研究交流で対話する力」の育成

研究交流の場であるネットワーク構築に関して、その基盤となる研究テーマに基づくマッチングのための研究テーマ一覧の作成と公開を実現したが、実際に共同研究相手の獲得には至っていない。

そこで、シミュレーションソフトを活用した研究仲間づくりやマッチングのための研究テーマの一覧や大学と連携して運営しているデータベースを活用して共同研究の実践例の蓄積を行う必要がある。

第3部 ③実施報告書（本文）

第3章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第2節 今後の方向性

仮説A：「研究内容を掘下げる力」の育成

A-1：分野等融合探究

以下の各項目を今後の指針として質的に向上させた上でのSSH事業の達成を目指す。

- ・2年間の流れを意識したカリキュラムの構築
- ・他校への移植を意識して、ある程度の独立性を担保した1コマずつの授業の構築
- ・どのような教員でも実践できるような授業内容の汎用性の向上
- ・1年生と2年生が混在することによる効果の検証
- ・4つの領域が混在することによる効果の検証
- ・学校行事との連携の強化
- ・教科を越えたクロスカリキュラム的な実践の蓄積と周知

A-2：共通教科の通常授業における科学技術人材育成につながる内容の実践

以下の各項目を今後の指針として質的に向上させた上でのSSH事業の達成を目指す。

- ・3年間の流れを意識した教科間の連携をメインにしたプログラムの構築
- ・他校への移植を意識して、ある程度の独立性を担保した1コマずつの授業の構築
- ・クロスカリキュラム的な実践例の蓄積
- ・4つの領域が混在することによる効果の検証
- ・どのような教員でも実践できるような授業内容の汎用性の向上
- ・他校での実践からのフィードバックを踏まえた改善
- ・教科を越えたクロスカリキュラム的な実践の蓄積と周知

仮説B：「研究計画を修正する力」の育成

以下の各項目を今後の指針として質的に向上させた上でのSSH事業の達成を目指す。

- ・4領域に共通で使える振り返りシートの試作
- ・振り返り方の例の蓄積と分類方法の確立
- ・振り返り方の共有方法の確立
- ・振り返り方の共有による研究計画の修正例とその効果の蓄積
- ・他校での実践からのフィードバックを踏まえた改善
- ・効果的な振り返りのリスト化と周知

仮説C：「研究交流で対話する力」の育成

以下の各項目を今後の指針として質的に向上させた上でのSSH事業の達成を目指す。

- ・研究テーマ一覧を用いたマッチングの実践例の蓄積
- ・他校の生徒との共同研究の実践例の蓄積
- ・研究ネットワークの構築
- ・研究交流における対話例の蓄積と対話内での個々人の活動の質の分析
- ・研究の質を向上させる対話例の蓄積
- ・研究の質を向上させる対話方法の実践の蓄積
- ・対話方法とその効果のリスト化と周知

第3部 ③実施報告書（本文）

第3章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第3節 成果の普及

次の企画を通して、本校の実践を他校の教員や生徒に見聞してもらい、本校のSSH事業の普及に努めた。

○ 化学グランプリ二次試験の実験を体験できるワークショップ

目的：化学グランプリの二次試験に出された実験をアレンジしたものを体験することで「実験を通して化学的に考えることの大切さと楽しさ」を体験する。

日時：7月26日（火） 14時から16時まで

場所：・工学院大学八王子キャンパス

・東京都立多摩科学技術高等学校をホストとするZoomでつなげた各高校の化学実験室

定員：・工学院大学八王子キャンパス20名程度（教員の引率の必要なし）

・Zoom参加10校（各校12名程度）

内容：2013年度の化学グランプリ二次試験の実験をアレンジしたもの

講師：釜谷美則先生（工学院大学）

参加：参加校は以下の通りである。SSHと通常校（SSHの指定を受けていない学校）とで、19校（約200名）の参加があった。

・三重県立伊勢高等学校、三重県立松阪高校、岩手県立一関第一高等学校、京都府立洛北高等学校、札幌日本大学中学校高等学校、三浦学苑高等学校、三重県立桑名高等学校、三重県立四日市高等学校、山形県立東桜学館高等学校、鹿児島県立甲南高等学校、神奈川県立横浜翠嵐高等学校、清泉女学院高等学校、千葉県立柏高等学校、大阪府立天王寺高等学校、東京都立武蔵野北高等学校、奈良県立奈良高等学校、福岡県立鞍手高等学校、北杜市立甲陵高等学校、群馬県立前橋女子高等学校

分析：化学グランプリの実験の体験を通して、実験の大切さだけでなく、実験結果の分析の手法や探究活動の課題設定の部分を体験できる内容だったので、このような企画は需要が高く、SSH事業の周知には有効であった。

○ ISEF参加者の発表と体験談を聴く会

主催：東京都立多摩科学技術高等学校、大妻嵐山中学校高等学校、埼玉県立松山高等学校

目的：ISEFでの発表を体験した日本の高校生と語り合うことで、研究の成果を世界に発信することの意義などを参加者の皆さんと考える。

日時：9月24日（日） 14時から（最大で）16時まで

場所：本校サイエンスホールと本校がホストのZoomのミーティングルーム

定員：・本校サイエンスホール100名程度（教員の引率の必要なし）

・Zoomのミーティングルームに入室可能な端末台数：500台

時程：13時30分 受付開始（オンラインの場合、入室可能）

14時00分 ISEF参加者（大妻嵐山中学校高等学校）の発表（質疑応答も含む）

14時50分 休憩

15時00分 体験談（体験談を聴いた後、質疑応答を受け付ける。）最大で1時間

参加：中央大学附属中学校・高等学校、巣鴨高校 瀬名光一（来校）、兵庫県立長田高等学校、埼玉県立松山高等学校、埼玉県立松山高等学校（来校）、大妻嵐山中学校・高等学校

分析：国際的な発表会で発表することに生徒の意識を向けさせる企画でもあったが、16時以降の生徒間の交流がかなり活発であった。開催日以降での研究交流の話も出ていた。

○ オンライン教員研修

一昨年度から始めたオンライン教員研修では、コロナ時代の海外研修の在り方を検討したり、英語とSTEAM教育の関係を分析したり、毎年テーマを決めて開催してきた。

本年度は以下の内容で実施する。

目的：テーマに関係する団体などから講師を招いて、高校生の探究活動に関わる高等学校の教員が情報交換を行い、探究活動における指導力を向上させる。

今年度のテーマは「探究活動用のオリジナルテキストの作り方」である。

日程：令和5年3月18日（土） 13時30分～16時

会場：東京都立多摩科学技術高等学校のZ o o m内の会議室

対象：全国の高等学校の教員

概要：ビデオ会議システムZ o o mを利用したオンラインによる開催

13:00	受付開始
13:30	開会行事（管理職挨拶）
13:35	ミニ講演A 講師：「理科課題研究ガイドブック」 千葉県立木更津高等学校 小泉治彦 先生
14:00	ミニ講演B 講師：「課題研究メソッド」 啓林館 廣田千佳 様
14:25	ミニ講演C 講師：「NOLTY スコラ探究プログラム」 NOLTYプランナーズ 田高達之 様
14:50	休憩
15:00	視聴参加全員でのフリーディスカッション
16:00（予定）	閉会の辞

この企画は報告書〆切後の開催のため、実施報告を書くことができない。そこで、昨年度の実績をまだ報告できていないので、以下に示す。

日時：令和4年3月19日（土）13時30分から16時10分

会場：Z o o m内のミーティングルーム

講師：ミニ講演A 講師：東京工科大学

ミニ講演B 講師：日本外国語専門学校

ミニ講演C 講師：STEAM ENGLISH LAB.

参加：以下の11校である。

大分県立佐伯鶴城高等学校、兵庫県立明石北高等学校、郁文館グローバル高等学校、福岡県立鞍手高等学校、お茶の水女子大学附属高等学校、神奈川県立横須賀高等学校、大阪府立高津高等学校、茨城県立並木中等教育学校、山口県立下関西高等学校、北海道札幌啓成高等学校、新潟県立新発田高等学校

分析：参加者は英語科の教員と理科の教員が半々だった。理科と英語科の教員の考えや思いの違いがはっきりとした。どちらの教科の教員が主導するかで実施している授業展開がかなり変わることもわかった。

意見交換のまとめとして、STEAM教育の実践を英語で行うことで、事物に対する科学的な理解の深化だけでなく、英語力の向上も図れるのではないかという結論に達した。

令和5年度にはSTEAM教育の実験を英語で行うという生徒向け実験教室を2種類実施する予定である。

○ 教育実習生（卒業生）による進路講演会

卒業生活用事例として以下のものがある。これは、過去の本校のSSH事業の成果を在校生に周知するという側面もある。このようにして、次の世代に継承させることで、本校のSSH事業の深化を促すことも狙いとしている。

目的：実習生を通して、大学や進路に対する関心を深め、自身の進路への意識を高める

形式：LHRの時間を利用した学年集会

・事前アンケートをもとに司会が発する問に対して実習生（2名）が答えていく

（1）高校生活について

①領域・研究テーマ ②特別活動 ③高校での一番の思い出

④高校時代に頑張ったこと、熱中したこと（具体的に）

（2）高校時代の進路決定について

①不得意科目とその克服法 ②志望先を決めた時期、選択理由、選択のきっかけ

（3）大学生活について

①大学とはどんなところか（一言でいうと） ②あなたの大学の生活について

③大学生活について、特に伝えておきたいこと

④1年生に向けて、今伝えておきたいメッセージ

参加：1学年6クラス（212名）

日時：令和4年6月9日（木）7時限

時程：15時30分から16時10分まで 講演（質疑応答含む）

分析：生徒たちの感想は以下のとおり。

・今は研究のことも大学のことも決まっていないが、今日の講演を聞いて、自分の好きなこと、興味あることから決めていきたいと思った。先日の進路講演会にもあったが、希望の大学に向けて、今から勉強の習慣をつけて、得意な教科も苦手な教科もバランス良くできるようにしたいと思った。大学についての話では、授業が90分であったり、時間割がひとによって違ったりすることについて話が聞けたので、少しイメージができた。これからのことについて、少し想像がしやすくなったと思う。

・「自分の好きなものを追究すると自然に結果に結びつく」という言葉が心に残った。研究について考えるとどうしても「どれにしたら結果が出るのか」を重視してしまいがちだったが、好きなものについて研究して結果を出した先輩方からのこの言葉は、研究について改めて考えるきっかけになった。また、二人とも、大学は色んな人がいて色んな文化を知ることが出来る場所だとおっしゃったのを聞いて、大学に行くのが楽しみになった。自分の行きたい大学に行くには沢山の努力が必要だと改めてわかったので、頑張っていきたい。

・どの領域に進むか悩んでいた中で、この講演会を通じて「さまざまな経験をして興味を持ったところをつきつめていく」という話を聞くことができ、普段から学校を通じて知らされている講演に興味を持ったり、読書をして幅広い知識を身につけたりしていこうと思った。

総括：今回初めて、教育実習生による進路講演会を実施した。高校に入学したばかりの1年生にとって、高校卒業後の進路はあまりにも遠く未知の領域であり、「現在の日々」がどのように「未来の自分」に繋がるのかをイメージすることは難しい。しかし、彼らの先輩である教育実習生がどのように高校生活を送り、自身の進路を選択・実現し、どのような大学生活を送っているかを聞くことで、生徒たちも自分の高校生活と未来の進路を結びつけ、大学や進路に対する関心を深め、進路選択への意識を高めることができるのではないかと考えた。

事後の感想文からは、大学の生活や研究について具体的なイメージを持てたことで前向きに進路に向かい合うことができるようになった様子や、進路選択を今と地続きの問題として捉え

ることで現在の学校生活の課題発見や改善の手がかりとなった様子が見えてくる。

大学や進路に対する関心を深め、自身の進路への意識を高めるという観点からは以下の点について有効であると考えられる。

- 1 大学生生活や研究について具体的なイメージを持つことができ、前向きに自分の進路について向き合うことができる。
- 2 進路選択を自分の「今」と地続きの問題として捉えることで、現在の学校生活の課題発見や改善の手がかりとなる。
- 3 自分と同じ環境で高校生活を送った先輩の進路選択について話を聞き、高校生活や進路選択に関してやるべきことやスケジュールについて予め具体的なイメージを持つことで、今後への不安を軽減し、授業や研究等について意欲的に取り組むきっかけとなる。
- 4 進路選択の過程やポイントについて知ること、自分自身について深く考え、普段の生活の振り返りや、日常の質を上げる意識付けとなる。

○オンライン授業公開

一昨年度から開始したオンラインでの授業公開だが、今年度は以下の内容を実施した。

授業担当者	開催日	授業時間	備考
	9/5	8時55分～10時20分	研究協議あり
英語・論理表現（1年生） 学習テーマ：英語でプレゼン ●環境問題について自分なりの視点を具体的に英語でプレゼンする。英語のみ使用の授業である。			
	11/7	8時55分～9時45分	研究協議なし
現代文（2年生） 学習テーマ：比較文化論・近代 教材「日本の庭について」 ●科学技術に関わりが深く、探究活動に活用することができるテーマ「近代・文化論」について、既習知識と結び付けて考える。			
	11/8	13時30分～14時20分	研究協議なし
数学B（2年生） 学習テーマ：和の記号 Σ の導入とその計算、性質 ●探究活動に必要な知識「和の記号」			
	11/30	10時55分～11時45分	研究協議なし
家庭基礎（2年生） 学習テーマ：炭水化物について ●炭水化物を多く含む食品について、その栄養的特徴と調理や加工上の特性を化学的に確認する。			
	2/4	10時55分～11時45分	研究協議なし
生物基礎（1年生） 学習テーマ：シンプソンの多様度指数 教材：近隣の野川 ●シンプソンの対象度数を用いて、野川調査の結果を整理し、データの背景にある事象を見出す。			
	2/6	14時30分～15時20分	研究協議なし
地理総合（1年生） 学習テーマ：南米について。サッカー大好きブラジル？ ●ブラジル人がサッカー好きな理由を環境的・地理的に考える。			

研究協議のあった英語では、具体的な議論ができ、時間もあっという間に過ぎてしまったというのが担当者の感想であった。また、研究協議はないものの、今年度は多彩な授業を提示できた。

来年度は、この形態（土曜日などに特別に時間割を組むのではなく、通常の週時程の中で実施するというもの）で開催しつつも、研究協議などのフィードバックをできる環境をさらに整備していきたいと考えている。

第4部 ④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）

第1章 令和4年度教育課程

[様式2の1]										6枚中1枚目	
4 各教科・科目，特別活動及び総合的な探究の時間の適当たりの授業時数配当表											
学校名		東京都立多摩科学技術高等学校		課程		全日制		科		科学技術科（令和4年度入学生） 学年：（1）学級数：（6）	
各教科 ・科目	学 年 類 型 必履修・選択	標準 単 位 数	1学年		2学年		3学年			※科目ご との履修 単 位 総 数	
			必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	自由選択		
国 語	現代の国語	2	2 (6)								2
	言語文化	2	2 (6)								2
	論理国語	4									0
	文学国語	4									0
	国語表現	4									0
	古典探究	4									0
地 理 歴 史	地理総合	2	2 (6)								2
	地理探究	3						4 (1)●			0~4
	歴史総合	2		2 (6)							2
	日本史探究	3									0
	世界史探究	3						4 (1)●			0~4
公 民	公共	2		2 (6)							2
	倫理	2									0
	政治・経済	2							2 (1)★		0~2
数 学	数学Ⅰ	3	3 (9)								3
	数学Ⅱ	4			4 (9)						4
	数学Ⅲ	3						4 (7)●			0~4
	数学A	2		2 (6)							2
	数学B	2									0
	数学C	2									0
理 科	科学と人間生活	2									0
	物理基礎	2		2 (6)							2
	物理	4						4 (3)□	4 (1)▼■		0~4
	化学基礎	2	2 (12)								2
	化学	4						4 (3)□	4 (1)▼■		0~4
	生物基礎	2	2 (12)								2
	生物	4						4 (3)□	4 (1)▼■		0~4
地学基礎	2							2 (1)■		0~2	
	地学	4									0
保 健 体 育	体育	7~8	2 (9)		2 (9)			3 (9)			7
	保健	2	1 (6)		1 (6)						2
芸 術	音楽Ⅰ	2	2 (3)▲								0~2
	音楽Ⅱ	2									0
	音楽Ⅲ	2									0
	美術Ⅰ	2	2 (3)▲								0~2
	美術Ⅱ	2									0
	美術Ⅲ	2									0
	工芸Ⅰ	2									0
	工芸Ⅱ	2									0
	工芸Ⅲ	2									0
	書道Ⅰ	2	2 (3)▲								0~2
書道Ⅱ	2									0	
書道Ⅲ	2									0	

学 校 名	東京都立多摩科学技術高等学校		課 程	全 日 制		科 目	科学技術科（令和4年度入学生） 学年：（1）学級数：（6）			
各教科 ・科目	学 年 類 型 必履修・選択	標準 単位 数	1 学年		2 学年		3 学年			※科目ご との履修 単位数
			必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	自由選択	
外 国 語	英語コミュニケーションⅠ	3	3 (9)							3
	英語コミュニケーションⅡ	4			3 (9)					3
	英語コミュニケーションⅢ	4					3 (9)			3
理 数	論理・表現Ⅰ	2		2 (12)						2
	論理・表現Ⅱ	2			2 (12)					2
	論理・表現Ⅲ	2					2 (12)			2
家 庭	家庭基礎	2		2 (12)						2
	家庭総合	4								0
情 報	情報Ⅰ	2								0
	情報Ⅱ	2								0
理 数	理数探究基礎	1								0
	理数探究	2~5								0
地 理 史	江戸から東京へ	1~2								0
人 間 と 社 会	人間と社会	1		1 (12)						1
	国語演習					3 (6)				3
	現代文演習							2 (6)		2
国 語	古典演習							2 (1)◆		0~2
	数学概論Ⅰ				2 (12)					2
	数学概論Ⅱ							2 (7)◆		0~2
数 学	数学演習Y							4 (2)●		0~4
	数学演習Z								2 (2)★	0~2
理 科	物理演習								2 (1)★	0~2
	生物演習								2 (1)★	0~2
外 国 語	英語演習						2 (1)◆		2 (1)★	0~2
共通教科・科目単位数計			21	5	11	14	3	17	0~6	71~77
工 業	工業技術基礎	3		3 (15)						3
	工業情報数理	2		2 (12)						2
	課題研究	4				3 (21)				3
家 庭	フードデザイン	2							2 (1)▼	0~2
	ファッション造形基礎	2							2 (1)■	0~2
専門教科・科目単位数計			0	5	0	3	0	0	0~4	8~14
科 学 技 術	科学技術と人間	2		2 (12)						2
	科学技術実習	3				3 (21)				3
	概論A	1				1 (12)				1
	概論B	2						2 (12)		2
	科学技術特講	1						1 (12)		1
卒 業 研 究	3							3 (24)		3
学校設定教科・科目単位数計			0	2	0	4	0	6	0	12
総合的な探究の時間		3~6								0
ホームルーム活動			1		1			1		3
生徒一人当たりの履修単位数計			34		33			27~33		94~100
習熟度別授業 少人数指導授業		<p>習熟度別授業：数学Ⅰ(3単位 2クラス展開), 数学Ⅱ(4単位 2クラス展開), 数学概論Ⅰ(2単位 1クラス2展開), 英語コミュニケーションⅠ(3単位 2クラス展開), 英語コミュニケーションⅡ(3単位 2クラス展開), 英語コミュニケーションⅢ(3単位 2クラス展開)</p> <p>少人数指導授業：化学基礎(2単位 1クラス2展開), 生物基礎(2単位 1クラス2展開), 理科(物理・化学・生物を同時開講(4単位 2クラス展開)), 体育(2または3単位 2クラス展開), 芸術(音楽Ⅰ・美術Ⅰ・書道Ⅰを同時開講(2単位 2クラス展開)), 論理・表現Ⅰ(2単位 1クラス2展開), 論理・表現Ⅱ(2単位 1クラス2展開), 論理・表現Ⅲ(2単位 1クラス2展開), 家庭基礎(2単位 1クラス2展開), 工業技術基礎(3単位 2クラス5展開), 工業情報数理(2単位 1クラス2展開), 科学技術と人間(2単位 2クラス4展開), 科学技術実習(3単位 2クラス7展開), 課題研究(3単位 2クラス7展開), 概論A(1単位 2クラス4展開), 概論B(2単位 2クラス4展開), 卒業研究(3単位 2クラス8展開), 科学技術特講(1単位 2クラス4展開)</p>								
備 考		<p>・自由選択科目▼■★は0~6単位を選択することができる。</p> <p>▲:芸術1科目選択 ◆:2単位分を選択する(必修選択)・●:4単位分を選択する(必修選択)</p> <p>□:理科選択1科目選択(必修選択)</p> <p>▼■:理科4単位を選ぶ場合、必修選択と同時に履修することはできない(自由選択)</p> <p>・人間と社会:1年生の枠外の授業として、体験が2学期に座学は各学期末に組み(1単位)</p> <p>・総合的な探究の時間(3単位)は、2年課題研究(3単位)により代替する。</p> <p>・情報Ⅰ(2単位)は、1年工業情報数理(2単位)により代替する。</p> <p>・工業技術英語(3単位)は1年英語コミュニケーションⅠ(3単位)により代替する。</p> <p>・工業環境技術(2単位)は1年化学基礎(2単位)により代替する。</p> <p>・数学概論Ⅰ及びⅡでは、数学B及び数学Cの内容を系統的に学習する。</p>								

第4部 ④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）

第2章 データ

第1節 在校生及び教員アンケート調査（今年度から研究開発の仮説を基に作成）

1 在校生アンケート

全学年を対象として、以下の質問に対して該当する選択肢の番号を塗りつぶさせた。（1）～（2）は基本情報の確認で、（3）以降は調査までの年度内の活動を振り返って回答させた。以下に（3）以降の結果（人数）を記載する。

課題設定

（3）課題設定の際に、国際社会が抱える課題解決を意識しましたか。

① した ② していない ③課題設定ができていない

1年	24	46	120
2年	86	111	4
3年	118	71	3

先行研究調査

（4）日本語で先行研究調査をしましたか。

① した ② していない

1年	37	154
2年	188	13
3年	187	6

（5）英語で先行研究調査をしましたか。

① した ② していない

1年	11	180
2年	63	139
3年	86	107

メンター（校外の指導者）

（6）大学や学会、他の高校の教員等の指導を受けていますか。

① いる ② いない

1年	11	180
2年	62	140
3年	66	128

（7）「いる」を選択した方は、指導を受けることになった過程を簡潔に書いてください。

1年	指導を受けている先生から紹介してもらった。 部活の顧問から勧めてもらった。 授業の中で大学教授が来て講義してもらった。
2年	授業で大学の先生が定期的に来て、授業内で相談する時間が設けられていた。 研究発表会の場で、大学の先生からアドバイスもらった。 連携校である農工大の先生にZoomで相談する機会があった。 友人に大学の教授と知り合いの人がいてその大学で研究のアドバイスをもらった。
3年	領域の先生が大学の教授をお呼びして全員がアドバイスを受ける機会があった。 授業内で、大学院生から指導を受ける機会があった。 卒業研究の授業内で農工大の先生から指導を受けた。 博物館へ標本登録を行った際、文章の校閲をしていただいた。 農工大学の施設を使わせてもらう機会があった。 大学の先生に発表資料を添削してもらった。

A 研究内容を掘下げる力を主体的に育てる

(8) 今年度、共通教科（科学技術科以外の）の通常授業の内容に研究（しようとしている）内容を掘り下げるきっかけはありましたか。

①あった ②なかった

1年	15	176
2年	13	189
3年	20	174

(9) 「あった」を選択した方は、それは具体的にどのような場面でしたか。

1年	英作文の内容から自身の研究しようとしている内容について掘下げることができた。 化学基礎の授業の中で、研究内容を掘下げるきっかけがあった。 化学基礎の授業の探究ワークで、自分のやりたいことの基礎であることに気づいた。 生物基礎や化学基礎の実験で自身の研究テーマ決定に関するヒントを得た。 数学の授業でデータの整理方法を学び、自身の研究に生かすことができた。 化学基礎の成分元素を調べる実験方法や操作。
2年	家庭科の授業。 保健の授業内で、地球で起きている環境問題に関する研究発表を行った。 物理基礎の摩擦の分野の授業。
3年	英語の授業で英語の発表をする機会があった。 生物の授業できっかけがあった。 英語の授業で幅広い表現方法を学んだ。 生物の授業で自分の研究に似た範囲があった。 物理の授業で習った $PV = nRT$ 化学の授業で環境問題について考える機会があった。 化学の授業で資料集を眺めていたら、研究に活かせるような知識を見つけた。 化学で学んだ糖に関する知識が研究に役立った。

(10) 今年度、異なる学年や研究分野の生徒が混ざることによって、研究内容を掘り下げることに繋がった経験はありましたか。

①あった ②なかった

1年	21	170
2年	19	182
3年	18	176

(11) 「あった」を選択した方は、それは具体的にどのような場面でしたか。

1年	先輩の知識、実験方法などの経験、研究発表のハウツーなどを教えてもらい、非常に助かり学びとなった。 2年生と同じ講習を受けて、それについて意見を交換する機会があった。 アドバイザー授業でそのような機会があった。 部活動内で研究内容について先輩との交流をもつ機会があった。 他学年の研究の手伝いをする機会があった。
2年	卒業研究発表会。 多摩科技オンラインシンポジウムにて、他者の発表への疑問から自身の研究の内容を掘下げることができた。
3年	卒業研究発表会。 研究発表の際、下級生からの質問から、新たな気づきを得た。 後輩の類似研究にインタビューして、調査・評価方法を互いに共有した。

B 研究計画を修正する力を主体的に育てる

(12) 研究の振り返り（または振り返り方）をした経験はありましたか。

①あった ②なかった

1年	14	173
2年	115	84
3年	137	56

(13) 「あった」を選択した方は、共有はどのような方法（直接の対話、メール、Line、データベース等）でしたか。

1年	直接の対話、メール（生徒間、企業の方）、Line、Discode、研究ノート
2年	直接の対話、Line、Discode、研究ノート、Teams、データベース、Word、ビデオ通話
3年	対話、メール、Line、Discode、研究ノート、Teams、データベース、Wordのコメント機能、通話アプリ、Googleドライブ学校のサーバー上、電話

(14) 研究の振り返り（または振り返り方）を他者と共有し、その結果として研究計画を修正した経験はありましたか。

①あった ②なかった

1年	11	175
2年	71	128
3年	85	108

(15) 「あった」を選択した方は、それは具体的にどのような場面でしたか。

1年	グループ研究なので、常に情報共有して、研究方針を逐一更新している。 部活動内での話し合い。 水戸の発表会で他校の生徒と振り返りを共有した。 学会、シンポジウムで発表をした時の質疑応答
2年	研究が行き詰ったとき。 発表会で自分たちが考えていなかったことを質問されたとき。 校内の中間報告や発表会準備などで研究パートナーと結果を振り返ったとき。 発表会の帰り。 指導教員と話をしたとき。 授業内に振り返りをする時間がある。 学校に来てくださった大学教授から、アドバイスだけでなく、シミュレーションや実際に検証実験を試してみた。 大学教授や大学院生に直接アドバイスしてもらった。 研究パートナーと方向性が異なることを認識し、話し合った。 都内SSH指定校合同発表会。
3年	実験の方法を変えたり方針を再確認したりして、必要なデータが変更になったとき。 卒業研究での質疑応答から。 実験がうまくいかなかったとき。 学年が変わるとき。 農工大の教授をお招きし、対話したとき。 自分たちの研究の問題点に気づき、もう一度どうしていくか考えたとき。 共同研究者と情報を共有し、開発環境を変更したとき。

C 研究交流で対話する力を主体的に育てる

(16) 研究の素材などで共通する研究を行っている国内外の高校生や研究者とつながり、自身の研究を発信した経験はありましたか。

①あった ②なかった

1年	6	181
2年	22	178
3年	23	168

(17) 「あった」を選択した方は、それは具体的にどのような場面でしたか。

1年	<p>大妻嵐山高等学校の生徒と交流する機会があり、互いの研究について交流することができた。</p> <p>研究発表会で、似たテーマを研究しているグループがいて、実験方法について学ぶことができた。</p> <p>ダイラタンシーの研究をしている他校の高校生と発表会で出会い、お互いに研究方法や研究結果等を共有した。それによって、新しい知見が得られた。</p> <p>研究発表会のポスター発表。</p> <p>多摩科技オンラインシンポジウムにて。</p> <p>D i s c o d e のコミュニティにおいて、東北大の学生や一緒の方などと情報を共有やプロジェクトの進行を行った。</p> <p>学会、シンポジウムで発表をした時の質疑応答。</p>
2年	<p>多摩科技オンラインシンポジウムにて。</p> <p>I S E F 体験者の体験談を聞いたとき。</p> <p>オンライン発表時に他校の視聴者が自分と共通分野の研究をしている人がいたとき。</p> <p>S S H 校合同発表会にて。</p> <p>高志高校との交流会のとき。</p> <p>グローバルサイエンティストアワードの発表時。</p> <p>個人的に仲の良い他の S S H 校の友人と D i s c o d e で情報共有した。</p> <p>サステイナブル工学研究会に参加したとき。</p> <p>オンラインポスター発表をしたとき。</p>
3年	<p>研究発表会に参加したとき。</p> <p>農工大学の先生が来られたとき。</p> <p>交流を目的とした発表会のとき。</p> <p>学校で実施された英語交流会のとき。</p> <p>大学の先生にオンラインで相談したとき。</p> <p>オンライン発表会時の交流会。</p> <p>オンライン発表会で質問を貰ったとき。</p> <p>卒業研究発表会のとき。</p> <p>ドローンミーティングのとき。</p> <p>学会発表のとき。</p>

発表会等

(18) 今年度、科学オリンピックに参加しましたか。

①した ②しなかった

1年	37	152
2年	113	87
3年	7	186

(19) 「参加した」を選択した方は、どの分野のオリンピックに参加しましたか。

- ①日本数学オリンピック ②化学グランプリ ③日本生物学オリンピック
 ④全国物理コンテスト ⑤日本情報オリンピック ⑥日本地学オリンピック
 ⑦科学地理オリンピック

1年	①	2	②	9	③	23
	④	0	⑤	3	⑥	1
	⑦	0				
2年	①	3	②	15	③	33
	④	1	⑤	60	⑥	3
	⑦	1				
3年	①	3	②	2	③	1
	④	0	⑤	2	⑥	1
	⑦	0				

(20) 学会や企業などから研究助成金を受けていますか。

- ①受けている ②受けていない

1年	2	184
2年	0	198
3年	0	191

(21) 「受けている」を選択した方は、どこから研究助成金を受けていますか。

1年	国際イノベーションコンテスト NPO法人研究実験施設・環境安全研究会
----	---------------------------------------

(22) 研究（成果）について日本語で発表しましたか。

- ①した ②していない

1年	25	162
2年	139	61
3年	169	24

(23) 研究（成果）について英語で発表しましたか。

1年	4	182
2年	8	192
3年	16	177

(24) 年度内に発表会で発表した回数は何回ですか？

	1回	2回	3回	4回	5回	6回以上
1年	16	5	1	1	2	2
2年	49	48	28	6	1	4
3年	87	30	10	10	3	2

進路実現

(25) 校内のSSH事業によって高校卒業後の進路が具体化したと思いますか。（3年生は回答しなくて良いです）

- ①はい ②いいえ

1年	98	91
2年	88	112

2 教員アンケート

全教職員を対象として、以下の質問に対して Microsoft Forms を用いてアンケートを取った。

(1) あなたの所属を教えてください。

共通教科の教員 18 科学技術科の教員 10

(2) 【共通科目教員対象】通常授業において年間1回以上、科学技術人材を育成するための内容を実施できたと思いますか？（研究を掘り下げる力に関する質問）

実施できた 15 実施できなかった 3

(3) 【共通科目教員対象】分野等融合探究における探究活動を通して、生徒の様子は変容したと思いますか？（研究を掘り下げる力に関する質問）

変容したと思う 10 変容したと思わない 8

(4) 【共通科目教員対象】分野等融合探究を推進していくための課題や実施方法に関するご意見を簡単に記入してください。（研究を掘り下げる力に関する質問）

- ・大げさな特別な企画でなく、ふだんの授業で各自ができる範囲と頻度で、分野融合探求を進めていくのが効率的である。
- ・取敢えずやってみること。共通教科の教員全員が参加可能な時間設定。
- ・委員会や管理職のスピード感ある推進力が必要だと思う。
- ・自分の教科内での授業を消化するのに手いっぱいである状況ではそれ以外のことが入る余地がない。

(5) 【科学技術科教員対象】探究活動において1週間ごとの活動記録（日報）とデータベースを用いた振り返りの共有を行うことで、各学期において生徒の主体的な成長を感じられた場面はありましたか？（研究計画を修正する力に関する質問）

あった 2 少しあった 3 ほとんどなかった 4 全くなかった 1

(6) 【科学技術科教員対象】“あった” “少しあった” と回答された方は内容を具体的に記入してください。

- ・次回までの宿題などを記入することで今後の見通しを持ちながら活動させることができた。
- ・研究成果をまとめる際に、過去の日報から研究を振り返ることで方向性が正しいかの評価を生徒自身が行っていた。
- ・これまでは生徒個人と担当教員とのやり取りが中心であったが、電子化したことでグループ内での共有がよりスムーズなり、建設的なやり取りができるようになった。
- ・データを常にまとめているので結果について評価しやすく、方法の改善などにつながった。

(7) 【科学技術科教員対象】“全くなかった” “ほとんどなかった” と回答された方は、「探究活動の振り返りの共有」に関して簡単にご意見があれば記入してください。

- ・活動記録（日報）とデータベースを用いた振り返りの共有をしていない
- ・データをアップするだけに留まっている。振り返りの共有をするならばその時間を作らないとなかなか難しい。
- ・研究ノートによる、指導のほうが、個々に響く。
- ・データ共有は、研究成果の盗用に繋がる。

(8) 年度末までに、他校の生徒も含めた類似性のある研究テーマを集めたグループ活動の運営を行うために、各学期で研究テーマの分類によるグループ活動ができたと思いますか？（研究交流で対話する力に関する質問）

できた 2 少しできた 3 ほとんどできなかった 11 全くできなかった 12

- (9) “できた” “少しできた” と回答された方は内容を具体的に記入してください。
- ・外部発表した生徒については、類似性のある他校の生徒と交流して、施設見学等の研究交流の計画を立てていた。
 - ・他校は含まないが、類似テーマでの研究活動は協働研究という形で行っている。
 - ・SSH の校外英語ポスター発表会ごとに生徒グループを作り、発表の観点や表現方法を、専科の先生や JET とともに吟味する課外授業を実施した。
 - ・英コミュ I でメディアリテラシーについて英文を読んだ後、メディアリテラシーの意識啓発ポスターを作成し、ベストポスターを決めて、クラスでプレゼンテーションした。
- (10) 研究ネットワークの国際的な交流を日常化するために必要だと思うことを簡単に記入してください。(研究交流で対話する力に関する質問)
- ・まずは、他校との交流や協働研究ができるコミュニケーション能力を身につける。次に、日本と共同学習や研究ネットワークを結びやすい台湾・カナダなどの高校生と交流する機会を設ける。(修学旅行に向けての高校生同士のオンライン交流や海外高校訪問など活用する)
 - ・外部の英語発表会に生徒全員が参加すること。
 - ・ロジカルに課題を発見する力やそれを表現する力を各教科で育成していく。
 - ・担当教員の英語力が足を引っ張っているのを感じている。努力したい。
 - ・短期留学の復活と外国語教育の強化
- (11) 今年度の探究活動を通して、生徒の通常授業での様子は変容したと思いますか？(SSH 事業全体に関する質問)
- はい 16 いいえ 12
- (12) “はい” と回答された方は内容を具体的に記入してください。
- ・授業内で、生徒から「この内容、この前の講演会でもあった」と聴く機会があった。
 - ・どの教科での発表も抵抗なくできている。以前は発表に対して抵抗のある生徒は多かったと思う。
 - ・チームスの活用・報告、振り返りの共有など、単純に生徒のやることが増え、負担になっていないか心配である。
 - ・どの教科での発表も抵抗なくできている。以前は発表に対して抵抗のある生徒は多かったと思う。
 - ・発表会等への意欲が増した。ただし生徒の負担は増している。
- (13) 今年度の探究活動を通して、教員自身の通常授業での様子は変容したと思いますか？(SSH 事業全体に関する質問)
- はい 12 いいえ 16
- (14) “はい” と回答された方は内容を具体的に記入してください。
- ・生徒の記録などを細かくチェックしてフィードバックすることを意識するようになった。
 - ・卒業研究という本校での最終ゴールを知ることにより、共通教科として、各年次に重視すべき学力や技能を知ることができたと考えます。
 - ・探求活動を通して、高校卒業後の将来を見据えた授業を考えるようになった。
 - ・生徒の発言に対して、正しい間違っているだけで判断するのではなく、なぜそのように考えたのかなど生徒の答えに行きつくまでの過程を大切にするようになりました。
 - ・特に現代文の授業では、科学技術人材育成や国際的に活躍できる人材育成に必要な能力と学習テーマを結び付けられないかを常に意識して、授業の構成を考えるようになった。分野等融合探求においても、授業のこの部分はこの教科の先生と意見交換することで、より内容を深められるのではないかと考えることが多くなった。

第4部 ④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）

第2章 データ

第2節 卒業生に対するアンケート調査（今年度から研究開発の仮説を基に作成）

1 目的

在校生の探究活動をさらに発展させていくため、共通教科の内容・方法について卒業生の意見を活用する。

2 形式

インターネットによる調査（Microsoft Formsによる回答）

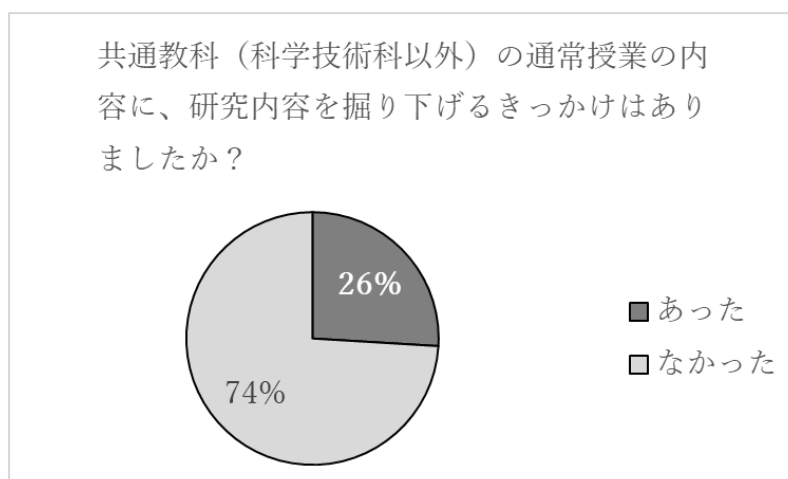
3 日時

令和4年10月13日～11月25日（回答締め切り日）

4 回答結果

回答数104名（1期生8名、2期生9名、3期生15名、4期生15名、5期27名、6期30名）

質問1 本校在学時、共通教科（科学技術科以外）の通常授業の内容に、研究内容を掘り下げるきっかけはありましたか？



それは具体的にどのような場面で、その内容は、現在の自分にどのような影響があり、どのような場面で役に立っていますか？

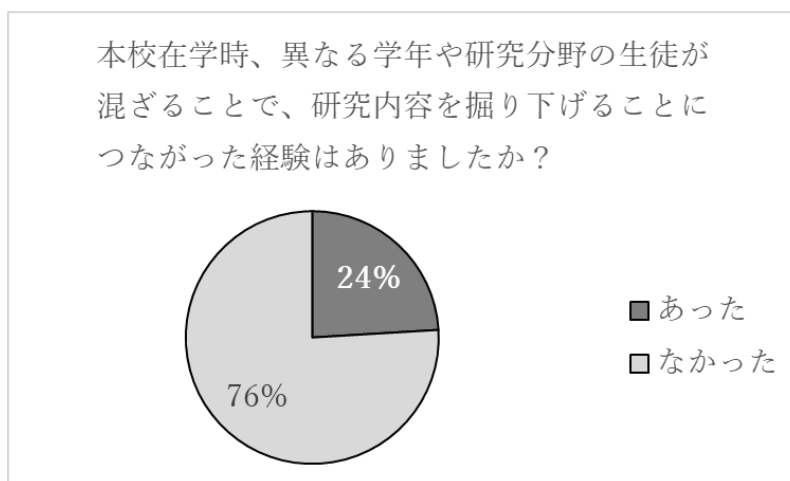
- ・高校の卒業研究で英単語学習システムを設計する際に、英語の授業で推奨された学習方法を取り入れる事を検討した（完成しなかったが）。異なる分野の学びを組み合わせる研究テーマを発見する姿勢が身に付き、大学の研究や勉強でも役に立っていると思う。
- ・全ての科目が繋がっていた。というか、無理やり繋げて遊んでいた（文化祭みたいに）。今考えてみれば、多摩科技だから出来たことかも。周りからは発想が独特（良い意味と悪い意味を含む）と言われるが、自分では良い事だと思っている。他の人には出来ない考えや立ち回りができる（実行するかは別）。
- ・物理の授業で学んだ電磁気学等。現在への直接の影響は無いが学部や大学院での研究をする上での基礎となった。
- ・化学の授業での食品を構成する有機物で糖類が紹介されて、そこからハチミツに含まれる糖

類をはじめとした成分の特定を課題研究でやろうと思ったから。

現在、理系の教員ですが、生徒の課題研究のアプローチで役に立っている。

- 社会科(江戸から東京)での歴史的背景を学んだことで、研究の応用(資源について)ができた。一度過去の事例を調べてから行動するといった影響がある。プレゼンをする際に役立つ。
- 英語の授業で専門用語を学んだ。
科学系の専門用語を学ぶことができた。英語での研究発表に役立っている。
- 化学では日常の現象と紐付けた授業。生物では教科書に記載実験を、初めてやるかのように生徒に考えさせる授業。論理的思考力。批判的思考力。
- 地理などから植物、土壌について考えるヒントがあった。自治体BPOなど、仕事で携わるがとでも役に立つ。
- 授業内で話させる内容など。知見や考え方。

質問2 本校在学時、異なる学年や研究分野の生徒が混ざること、研究内容を掘り下げることに繋がった経験はありましたか？



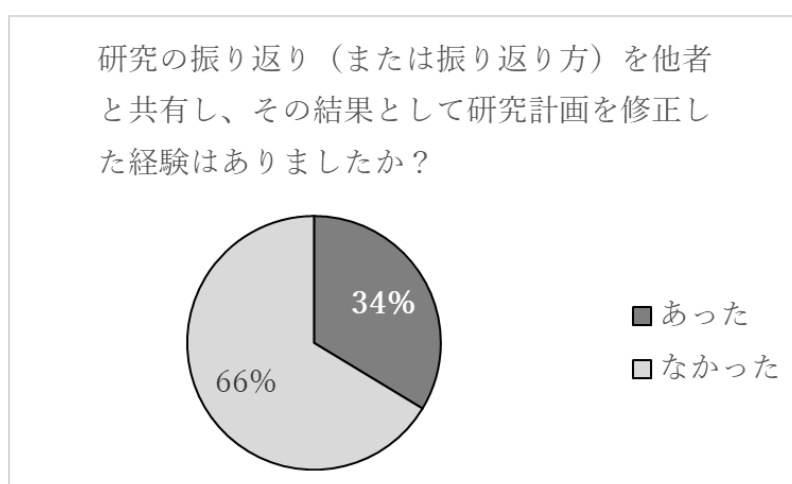
それは具体的にどのような場面で、その内容は、現在の自分にどのような影響があり、どのような場面で役に立っていますか？

- 先輩の研究を引き継ぎ、自分たちがやっていた基礎研究も後輩に引き継ぐことができた。
どの様な研究も始めの基礎研究が非常に重要であることを学ぶことができた。
- 植物を使った排気ガスの浄化について研究していた。同様の効果が自分の研究対象であるミドリムシでも得られると考えて、新しい研究を開始した。
様々な人と関わることが重要であることを実感したので、人との関わりを大切にしようとしている。
- 特別な場面があったわけではないのですが、科学が好きな人同士が集まっているので自然と日常会話の中で科学についての話題を上げることが多く、気がついたらさまざまな知識がついていた。
科学が好きな人が集まっているので、勉強を努力や辛いことではなく楽しいことだと思える価値観が得られ、大学以降の勉強が非常に楽しいものになりました。
- 文化祭などで色々な人の話を見聞きして、それ自体が研究の参考になった。具体的な場面をあげるほどではないが、小さな事の積み重ねだと思う。
- 大いにある。私が多摩科技で良かったと最も思っているのが、異分野の友達と一緒に過ごせた事。大学生、社会人になって、どんどん専門性が強くなっていくと、周りの人が皆同じようになっていく。変化があった時に、変化を理解できない人が多い中、昔高校生の時の小さ

な事がキッカケで順応が早かったりする。(BT領域の私がコロナ禍のオンラインに溶け込めたのはITのおかげ)。0を1にするのは難しいけれど、0.01の記憶が何度も私を助けている。

- 現在の研究、開発テーマは毛髪関連なのですが、他の専門より他分野を参考していた方が集まる傾向が多いため、そのような人に慣れている分スムーズ。
- 研究テーマや実験時の問題について雑談した時。多角的な視点を持てる様になった。
- 研究成果発表。過去に聞いた研究の内容に近いものを見たときに早く理解ができる。
- 思わぬヒントや考え方を得られた。ひとつの分野ではなく、他分野に相談することもいいキッカケになると考えている。
- 客観的な意見や別の領域からの意見を聞くことで、新たなアイデアが生まれることがあった。なるべくさまざまな方に意見を求めるようになった。
- 普段のコミュニケーションなど。様々な専門領域についての興味と理解。
- 友達との雑談。知識。

質問3 本校在学時、研究の振り返り（または振り返り方）を他者と共有し、その結果として研究計画を修正した経験はありましたか？

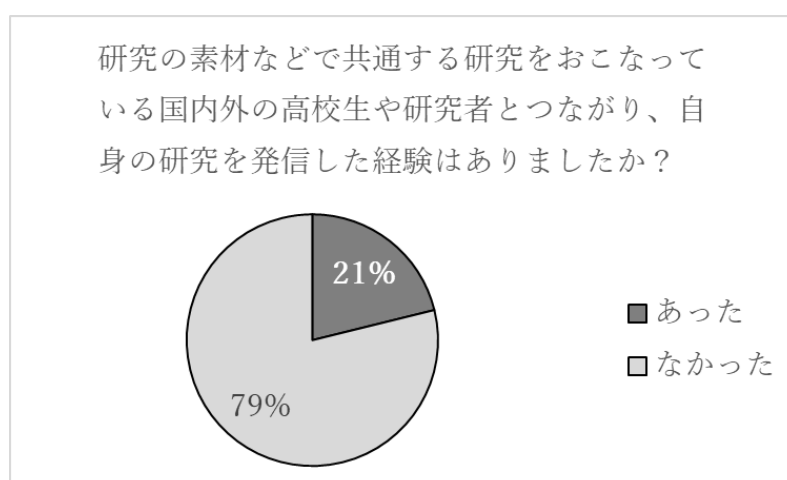


それは具体的にどのような場面で、その内容は、現在の自分にどのような影響があり、どのような場面で役に立っていますか？

- 研究が行き詰まった際、研究の担当教員だけでなく同じ領域の他の研究グループへの共有で初期の段階に検討しきれなかった点に気が付き、結果を出すことができた。研究開発を進める上で、様々な人に意見を求めることを心がけるようになり、新たな製品のアイデアへと繋がっている。
- 同じ領域内の人と互いの研究内容について話し合った時。研究を進めていく上で、自分たちでは気づけない疑問や問題を客観的に判断してもらうことができる。
- プログラミングに詳しい人の意見を聞いて、自分の技術で作れそうなシステムの限界はどこまでかを見つめ直すきっかけになったような記憶がある。他の人にたくさん聞いていると、相手の突っ込む所を予想するようになる。常に簡単な質疑応答の準備をしている（ネタを考える）ようになったかもしれない。
- 計画に行き詰まりを感じた場面。計画の立案、進行中など完成に至るまでの過程で役立っている。
- 共同研究のメンバーとの話。共同研究をする時に役立っている。
- 3年生時のやっていた活動が上手く進まなかったとき。

- ・他者との合同で行う課題に対してどうアプローチする場面。
- ・指導教員と相談し、研究の方向性を見直した。物事を客観的に見直し、軌道修正を行う。フィードバックを得ることにより思い込みや主観でものを考えないようになった。
- ・先生や友達と相談し、現状、自分の技術などを鑑み実現可能性を踏まえて提案してくれた。時々、後輩に研究を教える際に体験として役立っている。
- ・あまり記憶がないが、討論などを担当教員、グループをしたことが印象的であった。自分で調べたことに限らず他者の意見を一回聞いてから行動するようになり、結果設計などを行う場面で役に立った。
- ・研究発表会での指摘など反映した。批判的思考力。
- ・研究途中経過発表会。周りの方々の意見を素直に聞く力がつきました。
- ・データの取り方が間違った。基本的なことをおろそかにしないこと。
- ・最終目標を下方修正。自由度が高い取り組みは思い通りには進まないことを知った。

質問 4 本校在学時、研究の素材などで共通する研究をおこなっている国内外の高校生や研究者とつながり、自身の研究を発信した経験はありましたか？



それは具体的にどのような場面で、その内容は、現在の自分にどのような影響があり、どのような場面で役に立っていますか？

- ・首都圏オープン生徒研究発表会や日本地球惑星科学連合ポスターセッション。プレゼンテーション能力が身についたので人前で発表することに抵抗がなくなった。
- ・研究発表会に出たとき。大学の研究活動で引き継いだ。
- ・学会発表会。ポスター発表の場合のポスターの作り方を学んだこと。発表の緊張感と相手に分かりやすく伝える話し方ポスターの作り方を学ぶことができた。
- ・大学の研究室訪問等。より高い理解度で研究の前線に触れることができ、自身の進路や考え方に大きな影響を受けた。
- ・大学等主催の発表会やSSH発表会。進路選択など。
- ・NT領域での学校間の発表会が早稲田大学であった。大学を中退したためなくなった。
- ・研究成果発表
現在も高校のときにおこなっていた研究テーマに近いことを研究していて、材料の違いによる特性の違いなどの理解に役に立っている。
- ・関東近県SSH発表会。
- ・シンガポールへ研究発表を行った。

第4部 ④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）

第2章 データ

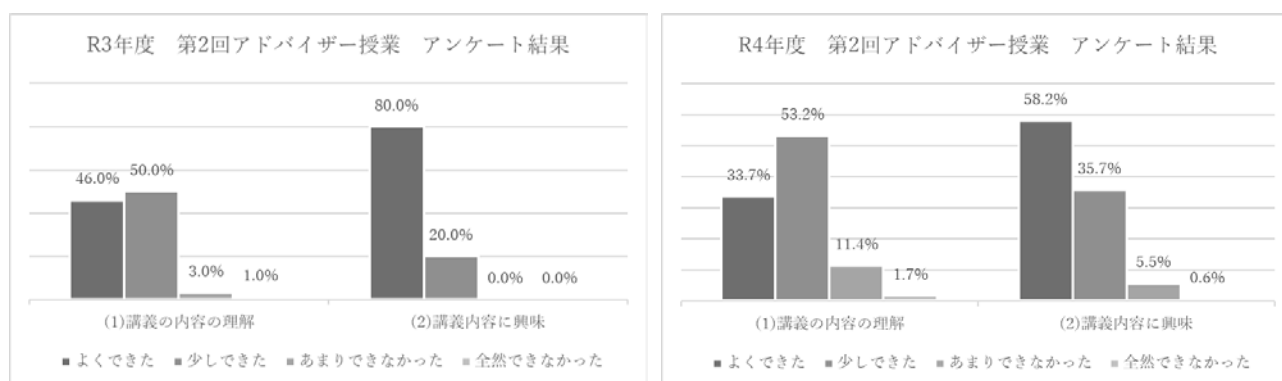
第3節 アドバイザー授業実施後の生徒へのアンケート調査

以下の設問（1）、（2）によるアンケートを実施した。

（1）講演の内容は理解できましたか。

（2）講演の内容に興味を持ってましたか。

参考のため、昨年度と今年度のアンケート結果を以下に掲載する。



（昨年度アンケート回答者 100 名、今年度アンケート回答者 361 名）

自由記述の回答例（昨年度アンケート1年生より）

- ・ 今回の授業では、後半の話がかなり難しく理解するのにかなり時間がかかりました。しかし、研究過程やしくみなどはとてもおもしろいので、良かったです（後略）。
- ・ 生物や化学の授業で習ったところが多く出てきて、以外と理解がしやすかった。後半の構造式は、何が何だかさっぱり分からなかったけれど、勉強すればこれらが何なのか分かんると考えると、勉強しようと思った。

自由記述の回答例（今年度アンケート1年生より）

- ・ 先輩のおかげでディスカッションを有意義に進めることができ、楽しく学べることができましたと思います。（後略）
- ・ 最初の自己紹介の項がおもしろく、終始リラックスして聞けた。中盤から「不確かさ」が「データ圧縮」と何の関係があるのか気になったが、最後の最後で先輩からの説明を受けて、バラバラだったパズルのピースのようなものが全て繋がったような感じがして、思わず声が出そうになった。

総括

昨年度までは、アドバイザー授業を学年別を実施していたが、今年度2回目からは学年混合として実施した。講義形式で実施しているため、他学年との交流時間は最後の15分程度であった。そのため昨年度と比較しても、内容理解や興味・関心に対するアンケート結果に大きな違いはみられなかった。

しかし、昨年度の自由記述を見ると、講義内容が難しいため理解することができていない1年生が見られた。今年度2回目の自由記述を見ると、上級生とのディスカッションができるようになったため、自分が分からない内容についても他者に聞くことができたという内容が見られた。今後はより一層理解を進めることができると考える。

第4部 ④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）

第2章 データ

第4節 サイエンスダイアログ事後アンケートなどの国際性の調査

参加生徒アンケート集計（回収率 197/203）

<p>学校名：都立多摩科学技術高等学校 実施日：7月19日</p> <p>*参加生徒数：1年生 名、2年生203名、3年生 名、合計 名</p>		<p>Q2. 英語の理解</p>																									
<p>Q2. 講義における英語は、どの程度理解できましたか？</p> <table border="1"> <tr><td>理解できた</td><td>5</td><td>10</td><td>人</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>33</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>83</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>54</td><td></td></tr> <tr><td>理解できなかった</td><td>1</td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td></td><td>197</td><td></td></tr> </table>		理解できた	5	10	人		4	33			3	83			2	54		理解できなかった	1	17		合計		197		<p>Q3. 講義における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか？</p>	
理解できた	5	10	人																								
	4	33																									
	3	83																									
	2	54																									
理解できなかった	1	17																									
合計		197																									
<p>Q3. 講義における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか？</p> <table border="1"> <tr><td>理解できた</td><td>5</td><td>14</td><td>人</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>56</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>73</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>41</td><td></td></tr> <tr><td>理解できなかった</td><td>1</td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td></td><td>197</td><td></td></tr> </table>		理解できた	5	14	人		4	56			3	73			2	41		理解できなかった	1	13		合計		197		<p>Q4. 講義を聞き、科学や研究に対する関心は高まりましたか？</p>	
理解できた	5	14	人																								
	4	56																									
	3	73																									
	2	41																									
理解できなかった	1	13																									
合計		197																									
<p>Q4. 講義を聞き、科学や研究に対する関心は高まりましたか？</p> <table border="1"> <tr><td>高まった</td><td>5</td><td>32</td><td>人</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>81</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>58</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>高まらなかった</td><td>1</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td></td><td>197</td><td></td></tr> </table>		高まった	5	32	人		4	81			3	58			2	16		高まらなかった	1	10		合計		197		<p>Q5. 全体として、今日の講義はいかがでしたか？</p>	
高まった	5	32	人																								
	4	81																									
	3	58																									
	2	16																									
高まらなかった	1	10																									
合計		197																									
<p>Q5. 全体として、今日の講義はいかがでしたか？</p> <table border="1"> <tr><td>良かった</td><td>5</td><td>43</td><td>人</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>79</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>59</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>良くなかった</td><td>1</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td></td><td>197</td><td></td></tr> </table>		良かった	5	43	人		4	79			3	59			2	12		良くなかった	1	4		合計		197		<p>Q6. 再度、外国人研究者からの講義を聞きたいと思いませんか？</p>	
良かった	5	43	人																								
	4	79																									
	3	59																									
	2	12																									
良くなかった	1	4																									
合計		197																									
<p>Q6. 再度、外国人研究者からの講義を聞きたいと思いませんか？</p> <table border="1"> <tr><td>是非聞きたい</td><td></td><td>28</td><td>人</td></tr> <tr><td>機会があれば聞きたい</td><td></td><td>119</td><td></td></tr> <tr><td>考えていない</td><td></td><td>48</td><td></td></tr> <tr><td>その他、回答なし</td><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td></td><td>197</td><td></td></tr> </table>		是非聞きたい		28	人	機会があれば聞きたい		119		考えていない		48		その他、回答なし		2		合計		197		<p>Q6. 再度の外国人研究者による講演</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 是非聞きたい <input type="checkbox"/> 機会があれば聞きたい <input type="checkbox"/> 考えていない <input type="checkbox"/> その他、回答なし 					
是非聞きたい		28	人																								
機会があれば聞きたい		119																									
考えていない		48																									
その他、回答なし		2																									
合計		197																									

<自由記述>

- ・英語が分かる部分の話はとても興味深かった。
- ・説明が口頭だけでなく、画面にも文章があつて、理解しやすかった。
- ・知っている単語が増えた。
- ・図などがあつてとても分かりやすかった。分からない単語があつても理解できた。話していることもとても聞き取りやすかった。
- ・研究への熱意があり、聞いて飽きなかった。
- ・もう少しゆっくり話してもらえると、英語がより聞き取りやすくなると思う。

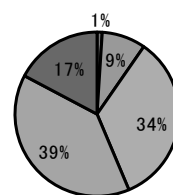
参加生徒アンケート集計（回収率 197/197）

学校名： 東京都立多摩科学技術高等学校 実施日：12月14 日

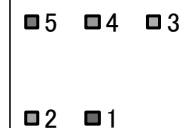
*参加生徒数：1年生 197 名、2年生 名、3年生 名、合計 197名

Q2. 講義における英語は、どの程度理解できましたか？

理解できた	5	2	人
	4	17	
	3	67	
	2	77	
理解できなかった	1	34	
合計		197	

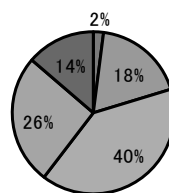


Q2. 英語の理解

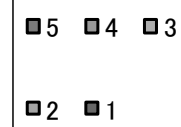


Q3. 講義における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか？

理解できた	5	4	人
	4	36	
	3	79	
	2	51	
理解できなかった	1	27	
合計		197	

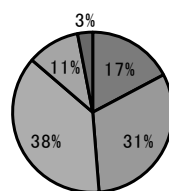


Q3. 研究内容の理解

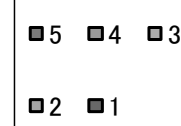


Q4. 講義を聞き、科学や研究に対する関心は高まりましたか？

高まった	5	34	人
	4	62	
	3	74	
	2	21	
高まらなかった	1	6	
合計		197	

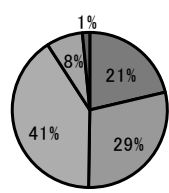


Q4. 研究への関心

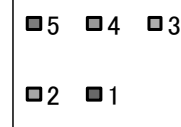


Q5. 全体として、今日の講義はいかがでしたか？

良かった	5	42	人
	4	57	
	3	80	
	2	15	
良くなかった	1	3	
合計		197	

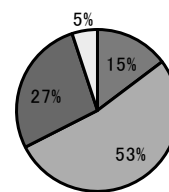


Q5. 全体の感想

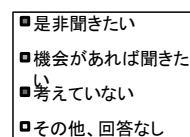


Q6. 再度、外国人研究者からの講義を聞きたいと思いませんか？

是非聞きたい	29	人
機会があれば聞きたい	104	
考えていない	54	
その他、回答なし	10	
合計	197	



Q6. 再度の外国人研究者による講演



<自由記述>

- ・外国語の講義を受けるときは、事前に講義内容の予習をしておくことで深く理解がしやすいと思った。
- ・これから発表会などに沢山参加したいと思っているので、発表のしかたで参考にしたいと思う点を沢山見つけられて良かったです。聞いている私たちが楽しめる工夫がすごいと思いました。
- ・事前学習にはあったものの全文英語で話されると理解できない部分が沢山あったので、リスニングを中心に英語をもっと勉強していこうと思いました。
- ・i n v i t r o 成熟の詳しい条件を知ることができた。培地はよく実験で使うけど、そこで生命の源となるものを作ることができることに感動した。
- ・先生のインド風なアクセントがあって聞き取りにくかった。小・中学とイギリスやアメリカ英語にしか触れてこなかったから、とても難しかった。普段学校で習うアクセントと異なる英語を聞き取れるような教育があったら嬉しい。

第4部 ④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）

第2章 データ

第5節 主な生徒の研究発表成果及び関係校一覧

1 主な生徒の研究発表成果（令和5年1月10日現在）

No.	月	日	曜日	行事名	発表件数		主催	成績
					ポスター	口頭		
1	3	31	木	第22回「パフォーマンスロボット大会」動画審査	/	/	東京都情報技術教育研究会	テクニカル賞、リサイクル賞
2	5	17	火	第4回 中高生情報学研究コンテスト	10件	/	一般社団法人 情報処理学会	中高生研究賞奨励賞、中高生研究賞奨励賞、中高生研究賞奨励賞、入選3件
3	5	23	月	首都圏オープン生徒研究発表会	4件	4件	早稲田大学高等学院首都圏オープン生徒研究発表会TSEF2022事務局	最優秀賞、優秀賞2件、優等賞2件、優良賞3件
4	5	29	日	日本地球惑星科学連合2022大会パブリケーション「高校生ポスター発表」	1件	/	公益社団法人日本地球惑星科学連合	努力賞
5	6	15	水	IDEX2022	/	2件	Anglo-Chinese School	予選通過 Bronze Award, Singapore Management University(SMU)Special Award
6	7	17	日	日本生物学オリンピック2022	/	/	国際生物学オリンピック日本委員会日本科学技術振興財団 公益財団法人 日本科学技術振興財団	予選通過
7	7	29	金	高校生ものづくりコンテスト電子回路部門 東京都大会	/	/	東京都情報技術教育研究会	優勝、準優勝
8	8	3	水	日本エネルギー学会100周年記念懸賞論文	/	/	日本エネルギー学会	優秀賞
9	8	6	土	高校生ものづくりコンテスト化学分析部門 東京都大会	/	/	日本工業化学教育研究会	1位、2位
10	8	20	土	高校生ものづくりコンテスト化学分析部門 関東大会	/	/	日本工業化学教育研究会	3位
11	8	25	木	化学グランプリ2022	/	/	公益社団法人日本化学会	支部奨励賞2件
12	8	28	日	ORANGE CAP2022 第12回アイデアのタネコンテスト	/	/	拓殖大学	優秀賞
13	9	17~19	土~月	日本生物学オリンピック2022 本選出場	/	/	国際生物学オリンピック日本委員会日本科学技術振興財団 公益財団法人 日本科学技術振興財団	敢闘賞
14	11	5~6	土~日	パソコン甲子園2022	/	/	公立大学法人 会津大学	
15	11	13	日	第13回 坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト(高校部門) 発表会	/	/	東京理科大学 東京理科大学理総会	入賞、佳作3件、奨励賞
16	11	13	日	第5回 グローバルサイエンティストアワード「夢の翼」	/	1件	グローバルサイエンティストアワード「夢の翼」実行委員会	
17	11	13	日	令和4年度「Tokyoサイエンスフェア」第12回 科学の甲子園 東京都大会	/	/	国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)	27位/36校
18	11	13	日	第14回 女子生徒による科学研究発表交流会	1件	/	東京都立大学	
19	11	19	土	第29回 東京都高等学校工業科生徒研究発表会	3件	1件	東京都立練馬工業高等学校	優秀賞、東京都産業教育振興会長賞
20	11	23	水	第25回 テクノアイデアコンテスト「テクノ愛2022」	/	1件	テクノ愛実行委員会・公益財団法人京都技術センター	入賞、特別賞
21	11	23	水	第11回 高校理科発表会	3件	/	東京都教育委員会	審査員特別賞、審査員特別賞
22	11	27	日	第43回 U-22 プログラミング・コンテスト2022	/	/	U-22 プログラミング・コンテスト実行委員会	入賞、スポンサー企業賞
23	12	11	日	第20回 JSEC	/	/	株式会社 朝日新聞社・株式会社 テレビ朝日	入賞、佳作
24	12	11	日	壁フェス2022	/	1件	工学院大学	審査員特別賞
25	12	17	土	第4回 サステナブル工学研究会～学びの祭典～	/	12件	東京工科学院	優秀発表賞6件
26	12	17	土	第8回 「英語による科学研究発表会」	5件	5件	茨城県立緑岡高等学校	
27	12	17	土	奈良女子大学サイエンスコキウム2022	/	2件	奈良女子大学STEAM・融合教育開発機構、理学部付属中等教育学校	奨励賞2件
28	12	18	日	令和4年度 東京都内SSH指定校合同発表会	52件	6件	後援 工学院大学（オンライン開催）	
29	8	27~28	土日	E101チャレンジカップ	/	/	公益社団法人自動車技術会 関東支部 東京都市大学、日産自動車株式会社	技術賞、都市大賞
30	12	15	木	GTEC（ハネッセ・スコア型英語4技能検定）	/	/	ハネッセコーポレーション	奨励賞
31	12	16	金	令和4年度 特許庁 パテントコンテスト	/	/	令和4年度パテントコンテスト及びデザインパテントコンテスト選考委員会	優秀賞（特許出願支援対象）
32	12	23	金	第21回 神奈川大学 高校生論文コンテスト	/	/	神奈川大学	努力賞2件
33	3	15	火	電気学会 令和4年度 高校生未来創造コンテスト	/	1件	一般社団法人 電気学会	優秀賞
34	9	17	土	第22回 日本情報オリンピック	/	/	一般社団法人 情報オリンピック日本委員会	優秀賞、敢闘賞19件
35	12	26~27	月火	第3回 ロボコンチャレンジ大会 ミドル競技部門	/	/	東京都情報技術研究会	準優勝

2 主な関係校一覧（平成28年度から令和4年度まで、都内指定校は除く）

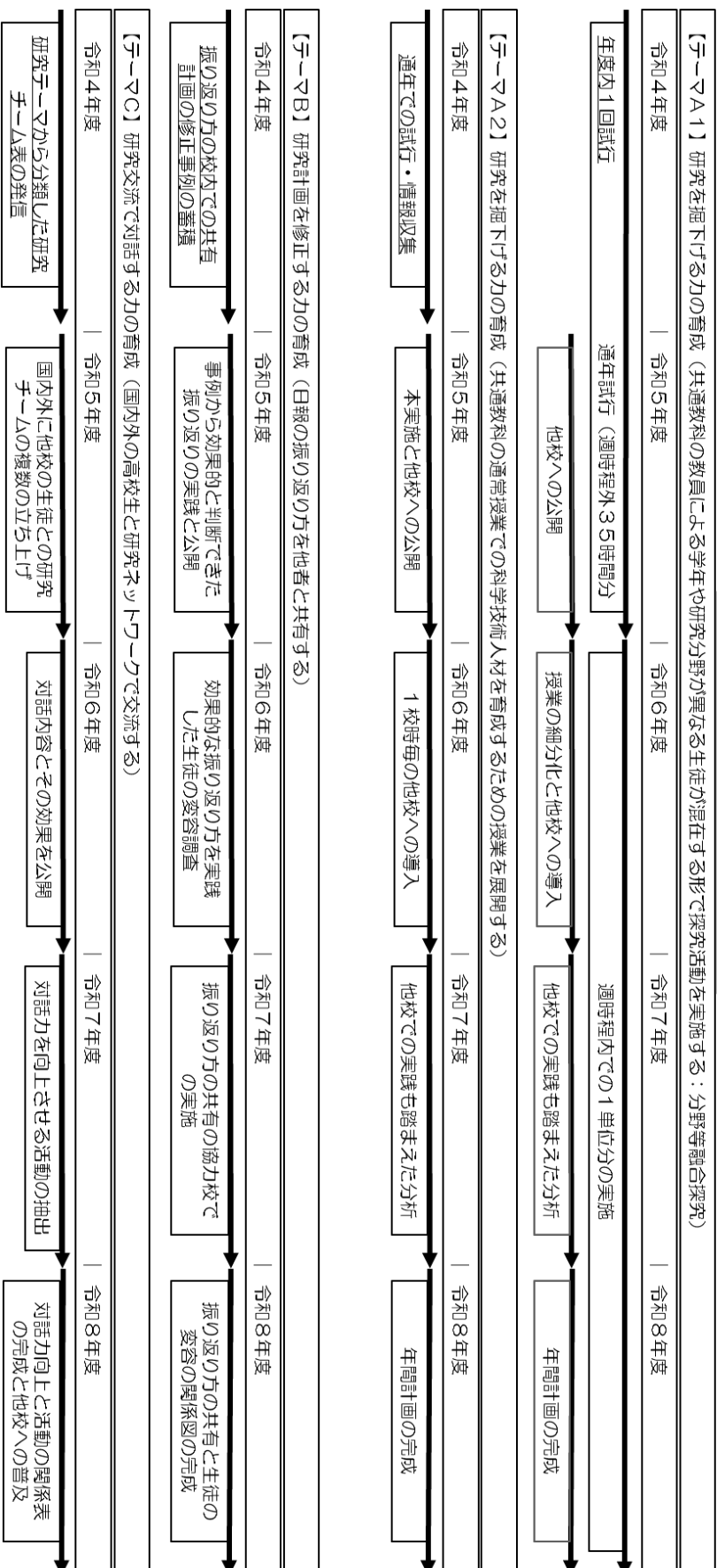
	分類	学校名（所在地）
1	海外校	A C S I（シンガポール）
2	海外校	麻浦高校（韓国）
3	海外校	普成高校（韓国）
4	海外校	台北市立大安高級工業職業学校（台湾）
5	海外校	Hong Kong True Light（真光） College（香港）
6	海外校	サン・スタニスラス（フランス）
7	海外校	Satriwitthaya 2 School（タイ）
8	通常校	岩手県立盛岡第二高等学校（岩手）
9	通常校	大阪女学院高等学校（大阪）
10	通常校	岡山県立岡山大安寺中等教育学校（岡山）
11	通常校	カリタス女子中学高等学校（神奈川）
12	通常校	三浦学苑高等学校（神奈川）
13	通常校	横須賀学院高等学校（神奈川）
14	通常校	横浜市立横浜総合高等学校（神奈川）
15	通常校	横浜清風高等学校（神奈川）
16	通常校	鎌倉学園（神奈川）
17	通常校	熊本県立高森高等学校（熊本）
18	通常校	埼玉県立朝霞西高等学校（埼玉）
19	通常校	早稲田大学本庄高等学院（埼玉）
20	通常校	千葉県立松戸馬橋高等学校（千葉）
21	通常校	足立区立第四中学校（東京）
22	通常校	聖心女子学院（東京）
23	通常校	東京都立大島高等学校（東京）
24	通常校	東京都立豊島高等学校（東京）
25	通常校	東京都立日野台高等学校（東京）
26	通常校	東京都立杉並総合高等学校（東京）
27	通常校	東京都立調布北高等学校（東京）
28	通常校	東京都立翔陽高等学校（東京）
29	通常校	東京都立国分寺高等学校（東京）
30	通常校	東京都立葛西南高等学校（東京）
31	通常校	東京都立篠崎高等学校（東京）
32	通常校	文京学院大学女子高等学校（東京）
33	通常校	共立女子高等学校（東京）
34	通常校	三田国際学園中学校・高等学校（東京）
35	通常校	成立学園中・高等学校（東京）
36	通常校	千代田区立九段中等教育学校学（東京）
37	通常校	中村中学校・高等学校（東京）
38	通常校	東京家政学院中学・高等学校（東京）
39	通常校	東京都立雪谷高等学校（東京）
40	通常校	明法中学・高等学校（東京）
41	通常校	育英西中学校・高等学校（奈良）

4 2	通常校	新潟県立新津高等学校（新潟）
4 3	通常校	新潟県立長岡向陵高等学校（新潟）
4 4	通常校	福岡女子商業高等学校（福岡）
4 5	通常校	北海道遠別農業高等学校（北海道）
4 6	通常校	宮城県石巻高等学校（宮城）
4 7	通常校	専修大学附属高等学校（東京）
4 8	通常校	常盤大学高等学校（茨城）
4 9	通常校	群馬県立前橋東高等学校（群馬）
5 0	通常校	沖縄県立八重山高等学校（沖縄）
5 1	通常校	沖縄県立糸満市立高嶺高等学校（沖縄）
5 2	S S H	愛知県立豊田西高等学校（愛知）
5 3	S S H	愛知県立一宮高等学校（愛知）
5 4	S S H	愛知県立明和高等学校（愛知）
5 5	S S H	大阪府立泉北高等学校（大阪）
5 6	S S H	大阪府立高津高等学校（大阪）
5 7	S S H	大阪府立豊中高等学校（大阪）
5 8	S S H	岡山県立岡山一宮高等学校（岡山）
5 9	S S H	清心女子高等学校（岡山）
6 0	S S H	香川県立観音寺第一高等学校（香川）
6 1	S S H	神奈川県立厚木高等学校（神奈川）
6 2	S S H	神奈川県立多摩高等学校（神奈川）
6 3	S S H	熊本県立熊本北高等学校（熊本）
6 4	S S H	熊本県立第二高等学校（熊本）
6 5	S S H	群馬県立前橋女子高等学校（群馬）
6 6	S S H	さいたま市立大宮北高等学校（埼玉）
6 7	S S H	静岡市立高等学校（静岡）
6 8	S S H	市川学園市川高等学校（千葉）
6 9	S S H	芝浦工業大学柏中学高等学校（千葉）
7 0	S S H	千葉県立佐倉高等学校（千葉）
7 1	S S H	栃木県立栃木高等学校（栃木）
7 2	S S H	長崎県立大村高等学校（長崎）
7 3	S S H	長崎県立長崎南高等学校（長崎）
7 4	S S H	長野県屋代高等学校（長野）
7 5	S S H	奈良県立青翔中学校・高等学校（奈良）
7 6	S S H	福井県立若狭高等学校（福井）
7 7	S S H	福島県立福島高等学校（福島）
7 8	S S H	福島県立安積高等学校（福島）
7 9	S S H	札幌市立札幌開成中等教育学校（北海道）
8 0	S S H	三重県立桑名高等学校（三重）
8 1	S S H	三重県立上野高等学校（三重）
8 2	S S H	山形県立東桜学館中学校・高等学校（山形）
8 3	S S H	山梨県立甲府南高等学校（山梨）
8 4	S S H	和歌山県立海南高等学校（和歌山）

東京都立多摩科学技術高等学校 第Ⅲ期SSH事業

国際的な協働のもとでの研究をやり抜く力を生徒が主体的に育む教育課程の開発

進捗状況（下線部が実績）



第4部 ④関係資料（令和4年度教育課程表、データ、参考資料など）

第3章 参考資料

第1節 5年間の開発過程（今年度の到達度）

リサイクル適性 **(A)**

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。