

は じ め に

東京都立多摩科学技術高等学校長

白鳥 靖

平成9年度から始まった「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の中での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、本校は平成22年4月に開校しました。

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、校外での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。

また、第Ⅰ期の成果を基に、平成29年度からは「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」を研究開発課題とし、次の4つの目標を設定し、第Ⅱ期目の取組を実施しているところです。

- A：基礎と実践、教養と専門知識それぞれを体系的・連続的に学べるクロスカリキュラムの開発・実践
- B：研究者、技術者としての資質向上を目指した課題発見や課題解決などの探究活動の開発・実践
- C：探究活動を重視したプレゼンテーションスキルの向上と進学型専門高校の進路選択への活用および進路実現
- D：探究活動を重視した体験・実践的カリキュラムのシステム化による他校、地域への普及

今年度は、コロナ禍ということで、今まで実践してきた多くの企画を中止せざるを得ませんでした。が、感染防止を心掛け、できる限りの探究活動の時間の確保をしつつ、オンラインによる発表会といった新しい試みに積極的に挑戦してきました。また、国内外の高校との交流や他校の教員向け研修などもオンラインで実施し、今まで以上に普及活動を充実させることができました。

オンラインでの企画の運営を中心に高大連携教育プログラムの開発も進化させました。国内の大学との協定締結による特別入試を見据えたカリキュラムの共同研究の開始や、海外の大学のデモ授業の受講といった分野にも本校のSSH事業の拡大を図りました。さらに、クロスカリキュラムの開発における普通教科と科学技術科との連携の在り方を示すクロス表の作成や評価基準となるルーブリックの作成にも力を注ぎました。これらの成果は本報告書に記載してあります。

今後もカリキュラム開発・実践及びその普及を通して、教育活動の充実を図り、大学や外部研究機関等との連携により、生徒に効果的な理数教育や科学技術教育を推進するとともに、地域社会や小・中学校と連携を図ることで、科学技術の楽しさを広めて参りたいと考えております。

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、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❶令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)	4
仮説A：クロスカリキュラムによる統合的な授業形態	
仮説B：体験・実践を重視した探究活動の充実	
仮説C：探究成果の効果的なプレゼンと進学型専門高校ならではの進路実現	
現説D：専門高校における体験・実践的カリキュラムのシステム化	
第2部❷令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	8
第3部❸実施報告書(本文)	
第1章 実施の内容	
第1節 クロスカリキュラムによる統合的な授業形態	
1.【相互授業参観×サイエンスワークショップ×クロスカリキュラム】	1 2
第2節 体験・実践を重視した探究活動の充実	
1.【3年間×探究活動】	1 4
2.【研究室訪問×研究訪問】	1 6
3.【アドバイザーによる授業×メンターによる指導】	1 8
4.【フィールドワーク×海外活動】	2 0
5.【サイエンスダイアログ×海外学校間交流×海外オンライン共同研究】	2 2
第3節 探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実践	
1.【多摩科技オンラインシンポジウム】	2 4
2.【他のSSH校主催の発表会】(単独)	2 8
3.【他のSSH校主催の発表会】(連携)	2 9
4.【令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会】	3 0
第4節 専門高校における体験・実践的カリキュラムの普及	
1.【啓発活動】	3 1
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 中間評価	3 2
第2節 SSH運営指導委員会	3 4
第3節 各種アンケート	3 6
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	3 8
第2節 今後の方向性	4 0
第3節 成果の普及	4 2
第4部❹関係資料(令和2年度教育課程表、データ、参考資料など)	
第1章 令和2年度教育課程表	4 4
第2章 データ	
第1節 在校生アンケート調査	4 6
第2節 卒業生に対するアンケート調査	4 8
第3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	5 0
第4節 進路実績と連携大学と他校を訪問した本校教員数の推移	5 1
第5節 主な研究発表成果一覧	5 2
第6節 主な関係校一覧	5 4
第3章 参考資料	
第1節 クロス表	5 6
第2節 ルーブリック	5 8

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 白鳥 靖
 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	215	6	212	6	213	6	650	18

②教職員数

校長	副校長	教諭等	非常勤講師	養護教諭	実習助手	A L T	学校司書	その他	計
1	1	45	4	1	2	2	0	19	85

③ 研究開発課題名

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

④ 研究開発の目的・目標

(1) 目的

探究活動を重視し、専門教科と普通教科が連動した授業展開から科学技術の基礎・実践を学ぶ。その活動を通し、自ら課題を発見し、他者と協働して、答えを粘り強く作り出す力を身に付ける。
 また、国際性を高め広い視野と探究心を有して、リーダーシップを発揮できる意欲的な科学技術人材の育成を図る。さらに、その探究カリキュラムをシステム化し、他校や地域へ普及し、広く科学技術人材の育成に貢献することを目的とする。

(2) 目標

- A 基礎と実践、教養と専門知識を体系的、連続的に学べるクロスカリキュラムの開発と実践
- B 研究者、技術者としての資質向上を目指した課題発見や課題解決などの探究活動の開発と実践
- C 探究活動を重視したプレゼンスキルの向上と進学型専門高校の進路選択への活用と進路実現
- D 探究活動を重視した体験・実践的カリキュラムのシステム化による他校、地域への普及

(3) 研究開発の概略

科学技術分野について専門的に学ぶために、理数分野の基礎を身に付けるとともに、座学での内容を実験・実習で検証させる学習方法を開発・実践する。専門高校ならではのカリキュラムを開発し、その成果を進路実現につなげる。また豊かな創造性・独創性を持って、生徒自ら考え、判断して問題を解決する能力の育成と共に、日本の基幹産業を支える研究者・技術者として国際的にも活躍できる科学技術人材の育成に努める。

(4) 研究開発の内容・方法・検証評価等

仮説A：クロスカリキュラムによる統合的な授業形態

クロスカリキュラムによる教科横断型の授業体系により、さらに効率的な学習成果を得られ、大学進学後や将来にわたり科学技術人材としての基礎力を高校時代に確立する。

仮説B：体験・実践を重視した探究活動の充実

効果的に体験・実践を重視した探究活動を行えるように、学校設定科目において専門的知識や探究活動のノウハウなどを教授し、基礎科目において基礎的知識や幅広い教養を教授する。

仮説C：探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実現

全生徒の更なる能力、可能性を高めるため、国際学会を含めた学会等の学術発表での発表件数の増加を図り、進路実現に向け、対外発表を増やすと共に大学連携、企業連携、学会活動の充実、普通科での進路対策を密に行う。

仮説D：専門高校における体験・実践的カリキュラムの普及

本校の体験・実践的カリキュラムや進路実績の取組をシステム化・モデル化することで、他の高校への普及や地域の小中学校などへの普及、還元を行う。

①令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
体験型探求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	
② 研究開発の概要	
仮説 A：クロスカリキュラムによる統合的な授業形態	
クロスカリキュラムによる教科横断型の授業体系により、さらに効率的な学習成果を得られ、大学進学後や将来にわたり科学技術人材としての基礎力を高校時代に確立することができる。	
仮説 B：体験・実践を重視した探究活動の充実	
専門学科の利点を活かし、実習、探究系の実技科目を多く設定し、学校設定科目において専門的知識や探究活動のノウハウなどを教授し、基礎科目において基礎的知識や幅広い教養を教授する。	
仮説 C：探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実現	
国際学会を含めた学会等の学術発表での発表増加を図り、国際的な視点での社会課題解決力の向上を図り、大学連携、企業連携、共通教科での進路対策を密に行い、生徒の進路実現の充足を図る。	
仮説 D：専門高校における体験・実践的カリキュラムのシステム化	
主体性を伸ばす科学技術カリキュラムをシステム化し、科学・理系科目への学習意欲が高い生徒の能力を高め、取組を他校や地域全体に普及し将来の国際的な科学技術系人材の育成に貢献する。	
③ 令和2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、関係各部活動生徒を対象にする。	
④ 研究開発の内容	
○研究計画	
以下の3つのプログラムなどの開発が本事業計画の根幹である。	
①俯瞰的なものの見方・考え方の育成のために、共通教科、科学技術課の学校設定科目の関連項目を横断的に学ばせるクロスカリキュラムを開発する。	
②探究活動を充実させるために、専門的な知識、幅広い教養、探究活動のノウハウを「科学技術と人間」「先端技術と社会」「概論」といった学校設定科目を中心に、アクティブラーニングなどの体験・実践を重視した授業で習得させる方法を開発する。	
③プレゼンテーションスキルの向上を図るため、全生徒の外部での（英語での）発表機会の増加を目指す。さらに、海外での発表や英語による科学コンテストで発表する生徒数を増やすことで国際的に活躍できる生徒の育成を図るプログラムを開発する。	
また、以下に各年次での達成度と目標を記す。	
【第1年次】：俯瞰的なものの見方・考え方の育成を図り、共通教科と科学技術科の学校設定科目の関連項目を横断的に学ばせるクロスカリキュラムを開発するために、普通教科、科学技術科の全教員それぞれの授業内容の理解を深めるため「相互授業見学」を実施し、関連内容について連携の協議を実施した。	
また、科学技術の様々な分野に触れ、興味・関心を高める科目として、学校設定科目である以下の科目の見直しを図り新しい内容、指導方法を取り入れ研究開発科目とした。さらに、テキストの改編を行った。	
令和元年度 研究開発科目：「先端技術と社会」「科学技術と人間」	
さらに、評価のためのルーブリック（卒業研究）及び実験ノートを発展させたポートフォリオの	

作成に着手した。

【第2年次】：ポートフォリオの作成方法（電子化を含め）の検討を行った。

次年度に向けてe-ポートフォリオの検討を行った。日々の実験等の記録は現在使用中の「実験ノート」を継続して使用させ、課題研究等の発表の機会に電子化することにした。

【第3年次】：3年間の成果を普及させることを目的としてHPへのテキストのアップなど積極的に展開した。

【第4年次】国際化の要素を踏まえて外部に発信しつつ、外部（国内外）とのつながりを強化した。この成果を基に来年度の「国際性育成プログラム」を国際会議で発表する目標達成の準備を整えた。

【第5年次】全事業をシステム化して、地域への普及と国際会議での発信を目標に活動する。また、トップ人材の育成のプログラムの開発を開始する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本校は、進学型専門高校（科学技術科）であり、その中でも専門教科・科目は20単位である。特に、科学技術科の授業では学校設定科目を中心に実験実習やワークショップ型授業などの体験的・実践的な学習を通し、課題探究に必要な能力の向上を図る。

「科学技術と人間（第1学年で2単位）」「科学技術概論（第2学年1単位と第3学年2単位）」「科学技術実習（第2学年で3単位）」「卒業研究（第3学年3単位）」「先端技術と社会（第2学年で1単位）」の学校設定科目をSSH事業における科目とする。

その他に、「科学技術基礎（工業技術基礎）（第1学年で2単位）」「課題研究（第2学年で3単位）」及び特別授業として「サイエンスワークショップ」を学年末に設け、共通教科と専門教科の連携授業を行い、教員全体の一体化を図っている。

○令和2年度教育課程の内容

令和2年度には、これまでの成果の集約と外部への発信の場の創造を生徒主体で作り上げた。また、トップ人材の育成の仕組みづくりとその仕組みが全体の底上げにつながることの検証方法の開発に重点を置いた。その成果を来年度は国際会議の場で発表する予定である。

○具体的な研究事項・活動内容

仮説毎に具体的な研究事項と活動内容を以下に示す。

仮説A：クロスカリキュラムによる統合的な授業形態

学校設定科目「科学技術概論」「科学技術実習」での活動をベースに最先端の話題（ドローン・AI）を取り込んだ他校との共同研究の場を創出した。

また、「科学技術実習」では「概論」の内容を踏まえ、領域毎に、普通教科「理科」の各分野の実験を精査し、互いの進捗や大学入試も踏まえて計画的に配置をしてきたが、その有効性の検証にも相互授業参観を活用した。

3月に実施しているサイエンスワークショップの内容の本校の通常授業へ移植を開始し、来年度移植した授業とサイエンスワークショップの両方を公開することで、クロスカリキュラムの他校への移植を加速させる準備が整った。

3月に他校の生徒向けの異分野融合の公開授業を実施した。これは探究活動に使える思考方法を習得させる目的のものでもあるが、相互授業参観の結果から生まれた授業でもある。

仮説B：体験・実践を重視した探究活動の充実

1学年の「科学技術と人間」と2学年「先端技術と社会」の座学における科学技術に関する基礎の習得の上に、探究活動に必要なノウハウは2学年「課題研究」の1学期の間で習得させている。このようにして2学年の「課題研究」の2学期からは各自の探究活動が確保される。

1 学年で、論理的思考力、発想・創造力、文献検索・サーベイ方法、レポートの書式、客観性の観点、正確性の保障、統計処理方法、課題発見力、社会的問題などの探究活動に必要な能力を教授することで、領域選択を行う 2 学年までにある程度の課題意識を持たせ、自分の探究テーマのイメージを身に付けさせることができるプログラムが完成した。

これらの取り組みをさらに促進させて、特許等知的財産権を視野に入れた探究活動を行う仕組みづくりを完成させ、指導内容の共通教科の授業への分散など試み、他校への移植を目指している。そのためのクロス表の改善を行っている。

東京農工大学との高大連携事業により、東京農工大学大学院工学府長・工学部長の講演を催した。また、1 学年を対象に 2 学期に研究室訪問を実施した。さらに、授業での課題研究、部活動等での活動において、視野を広げ専門知識を高めるために、希望者を対象に例年実施している大学訪問・研究室体験研修を実施した。

「科学技術アドバイザー」等と連携し、最新の科学技術の指導を受ける機会を生徒の科学技術への知識と意欲の向上を図った。

今年度はオンライン開催になったが「SSH 東京都内指定校合同発表会」や「SSH 関東近県指定校合同発表会」等に参加した。オンラインでの発表にも積極的であり、オンラインであるので、1 つの研究グループの発表回数は例年よりも多くできたので、常にフィードバックを受けて内容の深化が早くなっている。ただ、実験がなかなかできなかった分、フィードバックした内容の検証に時間がかかっている。

仮説 C：探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実現

プレゼンテーションの機会は、オンライン化により、回数的にはより多く、国際的にはより広くなった。また、大学の教員からの指導も受け易くなって、発表内容も質的向上が実現できた。ここ数年で、探究活動とその成果をプレゼンする入試に挑戦し、合格した生徒数が増えてきたが、その合格率に効果が出てくると期待できる。

英語でのプレゼンテーションは、発表会などのオンライン化により、今までよりハードルが低くなったので、挑戦した生徒が増えてきた。しかも、1 つのグループが複数回挑戦するようになったので、英語によるプレゼンテーションのレベルアップがはっきりわかるようになった。発表しなくても海外の生徒の発表が気軽に見聞できるようになったので、国際的なコンテストなどの雰囲気を知ることが容易になった。

発表会では座長として参加する生徒も増え、生徒の主体性が、発表会などの運営にも発揮されるようになった。座長を他校の生徒と一緒に体験することで、主体性に加え、他者との交流や責任感も備わるようになった。この成長が探究活動にどのようないい影響があるかを来年度分析する予定である。

ポスター件数は Web 上にアップするだけになったので増えた。これがデータベースへの蓄積につながるような仕組みをつくり、論文検索から論文提出までの研究者の行動サイクルを体験できる仕組みを完成させ、このサイクルを意識的に体験させるこの効果を来年度分析する。

仮説 D：専門高校における体験・実践的カリキュラムの普及

例年では、いくつかのイベントで本校の生徒たちが指導して小中学生に実験を体験してもらっているが、今年度はコロナの関係で、全くできなかった。1 つだけ、オンデマンドで実験動画を配信しただけである。

しかし、来年度以降に実施する普及用の企画を練る時間に充てた。小中学生への実験イベントを女子校と連携して行う企画はもちろん、教員研修のオンラインで開始し始めた、その機会を本校のカリキュラムの普及に充てている。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

オンラインでの発表会が増えたので、本校でも、オンラインによる生徒発表会や教員研修や体験授業を展開した。その結果、一気に関係校が増えた。その内訳も半分は通常校になった。さらに、本校の実践（生徒の共同研究の打合せや先進校訪問など）をオンラインで他校の先生方に視聴してもらう方式も実践した。授業公開においても通常の時間帯に実施し、ライブ中継しながら、質問には授業者以外が同時進行で回答する方法で、本校の研究成果を発信した。オンラインの活用では、毎月の教員研修を開催することで年間での周知を実現した。

HPでは、オリジナルテキストのアップの他に、只今活動中というコーナーで、部活動での実践などをその都度発信してきた。来年度は、只今は授業中というコーナーで、オリジナルテキストの使い方や本校の探究活動の様子に見える化を推し進める。

○実施による成果とその評価

4年次ということで、3年間の流れを踏まえ、3年間の活動の流れとルーブリックとクロス表を完成させた。3年間の活動の流れに沿って探究活動を行ってきた昨年度の卒業生が海外で受賞するなど目標と成果を達成できた。その成果は今の3年生にも影響を与え、自主的に海外で開催されたコンテストに参加する生徒が出てきた。このカリキュラムが科学技術系のトップ人材の育成に有効であることが示されつつある。

さらに、今年度は、コロナ禍の関係で様々な活動が制限されたが、視野などを広げるための研究室訪問を進化させ、研究のための研究室訪問を実現させた研究チームもあり、そのチームは英語での発表に積極的であった。その2年生の姿を科学系の部活動で見聞していた1年生は研究段階から海外の高校生と一緒に協力していくという試みを始めた。このように、生徒主体で海外とつながりながら積極的に研究していこうという姿勢が文化として継承されていく雰囲気が完成した。

○実施上の課題と今後の取組

生徒主体で海外とつながりながら積極的に研究していこうという姿勢が文化として継承されていく雰囲気が完成したが、まだ、その規模は小さく、きっかけづくりに四苦八苦している生徒たちがいる。東京都の海外学校間交流推進校の指定も受けているのと、SSH運営指導委員がたの指摘もあったので、日常的な海外の高校生との研究に関する意見交換を持続できる環境を整えたい。

また、ルーブリックに基づくアンケート結果で、数値的にまだ不十分と判断した部分を改善する方法を3年間の活動の流れに盛り込む作業に入っている。卒業生アンケートの結果を3年間の活動へのフィードバックすることに関してはまだ不十分なので、今年度の分析（仮説を立てる力と検証する力の関係など）を探究活動の仕方に反映させる準備を進めている。

さらに、トップ人材の育成を目指した実践での生徒の活動が、海外との交流などで、学校全体に反映してきている。この雰囲気をよりよいものにするために、海外との共同研究を進めている生徒たちの行動をアンケートの項目に追加する。このことで、どのような行動が求められているのかを認識させる。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

以下の項目において影響が大きかった。

- ① 事態の推移が予想できないことで計画的な研究活動を実施させられなかった。
- ② 海外との交流においてオンライン化は進んだが、実際に会って、共同で作業するという本年度の目標が達成できなかった。
- ③ 大学との連携による事業も部分的には実施できたが、オンラインによるものなどが増え、交流し難い状況が続いている。
- ④ 国内のフィールドワークが完全に実施できなかった。

②令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(令和2年度教育課程表、データ、参考資料など)」に掲載すること)
各仮説における成果は次の通りである。	
(1) クロスカリキュラムによる統合的な授業形態の実施	
1) 科学技術科と共通教科の相互授業参観のアンケート結果などからクロス表が作成できた。 (第3部・第1章・第1節、第4部・第3章・第1節)	
2) 科学技術科と共通教科の間や共通教科間の授業における相互乗り入れを以下の3つの型に分類し、その分類をクロス表に反映させることができた。このことで、普通高校の授業でも実践し易くなった。	
①一方の授業に吸収することで無駄を省く。	
②相互で扱うことで領域を越えて思考する力を養わせる。	
③探究的な要素を盛り込むことで考察する力を養わせる。	
(第4部・第3章・第1節)	
3) 相互授業参観での着想したクロスカリキュラム授業を年度末のサイエンスワークショップで実施して、生徒の反応を反映させた授業を翌年度の通常授業で行うという仕組みづくりが完成した。	
(第3部・第1章・第1節)	
4) クロスカリキュラムを開発する仕組みをオンラインで公開した。ただし、コロナ禍の関係でサイエンスワークショップの公開は実現できなかった。その代りに、数学科とIT領域がコラボした探究に役立つ能力を育成する授業を他校の生徒たちに体験してもらった。	
(第3部・第1章・第1節)	
5) 教員研修などを実施し、関係校の数を増やした。また、関係校としてSSH校でない学校を増やした。これで本校のカリキュラムの普及の基盤ができた。	
(第4部・第2章・第6節)	
(2) 体験・実践を重視した探究活動の充実	
1) 3年間の流れが完成し、コロナ禍による影響はあったものの、3年間の流れを全て体験した学年が卒業した。また、徹底的なフィードバックの仕組みも整い、SSH運営指導委員や卒業生の指摘を翌年度の授業内容にフィードバックさせる。	
(第3部・第1章・第2節、第3部・第2章・第2節、第4部・第2章・第2節)	
2) ルーブリックが完成した。卒業生のアンケート結果をフィードバックさせる必要はあるが、完成したルーブリックに基づいた在校生アンケートを実施した。コロナ禍である今年度内での活動に限定して調査したので、数値的にはあまりいい結果がでなかったが、そのような中でもSSH事業のねらい(英語で文献を調査するなど)を達成しているトップ人材を育てることができた。	
(第4部・第2章・第1節)	
3) 実験のための研究室訪問	
大学の研究室の様子を見聞する1学年向けの企画に加えて、実験結果を持参し、訪問先の研究	

室で実験を行い、得られた結果を研究室の教員と議論するという研究訪問を実施できた。

今後は、この研究訪問の効果を訪問した生徒たちの来年度の活動をもとに分析し、研究訪問の体験者数を増やしていく。

(第3部・第2章・第2節2)

- 4) 国内の連携校の研究への協力を実現した。共通する物質を使った研究を行っている熊本県立高森高校（SSH校でない学校）の実験結果であるサンプルを本校で分析することになった。また、北海道遠別農業高校のドローンで農地管理のデータを本校でも分析することになった。このような実践を授業や部活動で行うようになった。

(第4部・第2章・第6節)

- 5) 探究活動に体験的な授業がどのように関わるかを3年間の流れで示すことができた。また、各領域におけるオリジナルテキストの公開を実現したが、その使用方法などの教員研修を月毎にオンラインで開催する仕組みを稼働させた。

(第3部・第1章・第2節、第4部・第2章・第6節)

(3) 探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門学校ならではの進路実現

- 1) 以下のように探究活動と英語と進学実績の関係の分析を行った。

①英語による講演会の受講と英語による発表会への参加の成果が出てきた。

平成28年度から、本校は英語教育推進校に指定され、その取り組みとして2学年に GTEC Advanced を全員受検させている。過去4年間で「海外ホームステイや語学研修で楽しめる」レベルとされる CEFR 指標の A2 レベルの生徒の推移を見ると、本校11年の歴史の中で、語学力の観点から順調にレベルを引き上げてきたと言える。これは、海外研修で英語による発表を行うために英語科の教員が個別に指導にあたるなどの成果が数字となって表れてきたのだと言える。

(第4部・第2章・第3節)

②CEFR 指標の A2 レベルは英検では準2級から2級に相当し、大学受験でも中位から上位校を狙うためには必要とされるものであり、それを裏付けるように、本校の国公立大学の合格者数も A2 レベルの増加に合わせるように推移している。

(第4部・第2章・第3節)

③科学技術科である本校の英語指導は、普通科と異なり、「科学・研究に関すること」という観点を設け、「自分の研究について論理的に英語で説明できる」や「自分の研究に関して簡単な質疑応答ができる」などの項目をリスト化している。

研究（探究活動）が教育課程の根幹にある本校の教育において、自分の研究を国際語である英語で国内外に発信していく力は、様々な場面で求められる。

英語での講演を聞く「アドバイザー授業」、英語での口頭発表を行う「海外研修」、今年度はオンライン英会話も始めて発話する機会を多く増やしている。コロナ禍でオンライン協議等が増えることが想定される中、これらの取り組みが、英語発信力の増強につながり、最終的には国公立大学進学者数の増加となることを想定している。

(第4部・第2章・第3節)

- 2) 本校主催で発表会をオンラインで開催し、海外からの参加も受け入れた。また、英語で発表する会場の運営も本校の生徒たちが行った。その英語での発表会場では本校の生徒も参加し、発表した。海外の高校生や教員との議論を体験できる場の創出と海外との交流へのハードルを下げる事ができた。ここで、英語での発表を体験したグループは、この後の他校主催の英語での発表会に連続して参加した。このように意欲の向上が図れた。

(第3部・第1章・第3節、第4部・第2章・第6節、第3部・第1章・第3節2)

3) 海外の高校とオンラインでつないで共同研究を開始した。例えば、韓国の麻浦高校の生徒とは、果物の甘味を増加させる方法について共同で研究することになった。両国のそれぞれの特徴的な果物を対象にしたり、共通の果物で比較したり、それぞれの食文化に根差した方法の検討をしたり、

(第4部・第2章・第6節)

4) 海外の学校の高校生と一緒にオンラインでプレゼンテーションに関する共同作業を行った。香港の真光とは、「コロナ時代におけるAIを駆使したスポーツ大会」というテーマで一定の時間の中で、オンラインで議論し、プレゼンテーション用の資料を共同で作成するという企画を実施した。この方法をアレンジした実践を来年度は継続して実施していく。

また、海外研修からどこに行って何をしたかという海外活動へのシフトを開始した。

(第4部・第2章・第6節)

5) 大学入試で研究成果を活用して、進学している生徒が増えている。この増加の傾向をさらに大きなものにしていく。そのためには卒業生アンケートの内容に探究活動の成果で大学に進学しようと考え始めた時期などについて聞く必要があると考えている。

(第4部・第2章・第4節)

(4) 専門高校における体験・実践的なカリキュラムのシステム化

1) 連携している大学数は、コロナ禍の影響により、さらに増えた。東京都の斡旋の他に、発表会などでの教員との出会いなどを通じて着実に増えてきている。また、その大学や連携機関の所在地は近隣が多く、地域活性にも重要な働きがさらにできるようになった。

(第4部・第2章・第4節)

2) 大学と連携においては、10項目を想定し、各大学の特徴を捉えて、それぞれの大学と連携する内容を精選し、メリハリをつけることで、共同研究開発の速度を上げることができた。

大学入試の際の特別入試や研究活動の進学後の継続や単位認定などの難しい項目においても具体的な提案が大学側から出て来た。

例えば、進学後の研究の継続は大学のサークル活動を活用するとか、高校生に対する大学の単位の認定は科目等履修生のシステムを活用するといった具合である。

(第4部・第2章・第4節)

3) 啓発事業については、コロナ禍で普段の実践ができなかったため、リケジョイベントの運営を女子校と一緒に行うプロジェクトを発足させるなど、新しい試みに着手した。

(第3部・第1章・第4節)

4) 他の科学技術系の高校との交流も国際化した。台湾の工業高校の生徒たちとはそれぞれの研究についてオンラインで議論した。この先、ドローンなどによる共通の研究を展開する。

(第4部・第2章・第6節)

5) 大学との連携の国際化の入口に立てた。オーストラリアにあるグリフィス大学とは連携してAIとドローンについてのデモ授業を中心とした交流が来年度から動き始める。

先方の用意しているレクチャーの内容は以下のようにになっている。

First Lecture: AI Challenges (for the next 20 years)

Second Lecture: “Open Problems in AI Nowadays”

Third Lecture: UAV, Drone and Image Processing

これらの授業を本校が国内のキー校になって、他の学校の生徒にも視聴してもらい、国内の大学の教員による補足デモ授業も併せて、動画大学モデルを構築する予定である。

② 研究開発の課題	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(令和2年度教育課程表、データ、参考資料など)」に掲載すること)
各仮説における成果の先に見出された課題は次の通りである。	
(1) クロスカリキュラムによる統合的な授業形態の実施	
第Ⅱ期のSSH事業の目標であるクロス表が完成し、3年間の探究活動も一巡し、クロス表などに掲げた内容を基にした他校の教員が対象の研修や他校の生徒が対象の体験授業を実施するまでに至ったが、その実践の数が少ない。また、本校の実践を他校の教員が実践しているという報告がまだ届いていない。そこで、本校の実践をスモールステップの積み重ねとしてのシステムへと進化させて、スモールステップを他校で実践してもらう仕組みづくりを来年度は完成させる。そのための協力校は多数獲得できている。	
(第4部・第2章・第6節)	
また、ルーブリックに関して、在校生や卒業生のアンケート結果をもとに、国際社会で活躍する科学技術人材になる高校生のあるべき姿に必要な要素を盛り込む作業を行い、他校でも、改良したルーブリックを基に日本の高校生たちの現状を分析できるネットワークを構築する。	
(第4部・第2章・第1節、第2節) (第4部・第3章・第2節)	
(2) 体験・実践を重視した探究活動の充実	
体験を重視した探究活動などの充実は3年間の流れの中で実現できた。しかし、卒業してからの本校での体験の役立ち度合いは、まだ不十分だと分かったので、中身の検討を進める。	
(第4部・第2章・第2節Q2)	
(3) 探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門学校ならではの進路実現	
コロナ禍にあっても発表件数はかなりの数に上った。また、受賞や研究費の助成といった成果が出ただけでなく、例年以上に英語による発表を積極的に行う研究グループも出てきた。また、発表会を運営する立場に立とうとする生徒も増えた。しかし、英語での発表会への参加者数はそれほど伸びていない。	
(第4部・第2章・第5節)	
英語による講演会での効果は年度を重ねるごとに出ていることがわかり、かつ、CEFR指標で海外の高校の授業に参加できるレベルの生徒は増えたが、海外の高校生と研究をする高度な専門性のある交流を実現できるレベルの生徒はまだ少ない。また、今の成果が得られた背景(英語の授業のどのような部分が影響しているかなど)の分析がまだ不十分である。	
(第4部・第2章・第3節)	
研究成果の大学入試への活用は増えているが、全体の現役合格者数と国公立大学の理系学部への進学者数が微増である。進学意欲を維持させたり、向上させたりして探究活動に臨める環境づくりが必要と考えている。	
(第4部・第2章・第4節①、第4部・第2章・第3節②)	
(4) 専門高校における体験・実践的なカリキュラムのシステム化	
3年間の流れの中で、探究活動を支える高度な技術を学べる仕組みは3年間の流れの中で実現し、大学との連携も、共同事業の開始などの質の向上や、連携内容や連携先の増加といった成果が出てきているが、高校での研究段階から大学と連携し、その大学に進学した後も研究を継続させることができる仕組みづくりはまだ研究の段階である。この仕組みを活用して大学に進学する生徒は出てくるような雰囲気作りを試みる。	
(第4部・第2章・第4節②)	

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第1節 クロスカリキュラムによる統合的な授業形態

1. 【相互授業参観×サイエンスワークショップ×クロスカリキュラム】

本校が今まで実践してきた「相互授業参観」と「サイエンスワールド」を有機的に結び付け、最終的に「通常授業におけるクロスカリキュラム授業の開発」に運んでいくシステムを開発した。

●相互授業参観（ステップ1）

まずは、相互に授業を参観する。その時の感想として以下のようなものが出てきた。

参観科目	学年	授業者教科	報告者教科
1	授業の様子		
2	具体的に連携またはサポートできそうな部分		
国語	2	国語科	理科（化学）
1	詩における表現の話を中心にしていた。		
2	科学者であり、詩人である人物もいる。私的な表現に化学的な本質が表れているという着眼点や、詩的に表現することで生徒がどこに意識したかを分析するなどの授業ができそう。		
体育	1	体育科	科学技術科（IT領域）
1	水泳における体の動きの指導をしていた。		
2	泳いでいる姿を撮影し、その動画を分析することで、よりよい動きになれるようにする研究が可能だと感じた。		
科学技術科	1	科学技術科（IT領域）	数学
1	容積の異なる2つ容器を使って、それらの容器の容積とは異なる体積の液体を容器内に汲む方法をプログラミングの発想で解決する授業を行っていた。		
2	全く同じ問題を数学的に解釈するとどうなるかを数学の授業で実施することで探究する際の思考力が養われると感じた。		
科学技術科	1	科学技術科（ET領域）	理科（化学）
1	滴定に関する授業をしていた。		
2	かなり高度な内容と丁寧に扱っていたので、化学基礎における中和滴定の話は基礎的な部分だけにしたり、ETの授業内容への橋渡しの話をしたり、いくつか工夫できそうだった。		

このような感想から、以下のような展開を試みた。

①国語科と理科（化学）のコラボは次頁に示すようにサイエンスワークショップでの講座を共同で実施するところまで至った。

②体育科と科学技術科（IT領域）のコラボは探究活動の事例としてクロス表に反映した。

③科学技術科と数学科のコラボは、まず、数学科の教員の授業で実施したところ、よい感触を得たので、オンライン体験講座として他校の生徒たちにも体験してもらえるようにした。

●サイエンスワークショップ（ステップ2）

以下に本年度のサイエンスワークショップの講座の一部を示す。各講座、学年を越えて30名程度の人数で開催する。ここに異学年との交流が設定されている。

また、担当者も複数の教科の教員で構成されている。ここに、クロスカリキュラム的な内容が設定されている。

さらに、先ほどの相互授業参観で理科（化学）の教員が国語の授業を見学した際の感想から「本の世界とサイエンス」という講座が生まれた。

SDGsって何？～グレタさんに英語で手紙を書いてみよう！～	「SDGs」という言葉を聞いたことがありますか？ SDGsとはSustainable Development Goals：持続可能な開発目標の略で、国連加盟国が2030年までに達成すべき17つの目標です。さまざまな価値観や違う目標を持つ人がいる世界で、私たちはどのようにSDGsのビジョンを実現していくのでしょうか。この講座は、まずカードゲームを通して「SDGsとは何か」「それがあることによって、どのような変化や可能性が生まれるのか」を体験的に理解します。そのあと、世界的に有名になった環境活動家グレタ・トゥーンベリが2018年Cop24（国連気候変動会議）で行ったスピーチを視聴し彼女の発表した文章を読みます。それをもとに、カードゲームで経験したSDGsのアクションを盛り込んだ「グレタ・トゥーンベリへの手紙」を英語で書く、というワークショップです。
ソフトボールで力学体験！	ソフトボールの実施を通して、球体の運動を体験的に理解します。 ソフトボールのピッチングを通して、回転運動を使った投球の仕組みを体験してもらいます。また、バッティングを通して、遠くに打球を飛ばすための、回転の重要性を理解していきます。最後は、学んだ成果を、試合形式で確認してもらいます。
上方芸能を科学する	上方芸能の文楽、落語を鑑賞し、人をひきつける作用や上方言葉を科学する。
本の世界とサイエンス	宮沢賢治等の作品を通して、作品中の表現とその背景にある科学を学ぶ。また、実験を通して作品理解を深めつつ、互いの意見を交換し合い、表現する。【当日の流れ】・大きく2グループに分かれる。・化学実験と生物実験を並行して実施。・入れ替えて全生徒が化学、生物の両方の実験を体験する。・化学室に全員が集合して化学実験、生物実験の中で印象に残った実験について互いの意見を交換し合い発表する。
謎解きゲームで頭の体操 ～ミステリアス小笠原の挑戦状～	ミステリアス小笠原による謎解きゲーム。当日は2人でチームを組み、頭を柔軟に使うって協力して謎を解き、クリアを目指してもらいます。2人で事前にチームを作って申し込んでもOK。難易度は高め。ワクワクできること間違いなし。クリアできたらその達成感は最高ですよ。
STEAM教育してみよう。～for beginners～ カラダで感じて、アタマでまとめる	STEAM教育はScience Technology Engineering Art Mathematicsの略で未来の教育の形とも言われています。とはいえ、難しいことをやるつもりはありません。工作を通して、世の中の仕組みを学び、工作を通して、モノの仕組みを学び、美しくモノを作ろうと思います。ただ、工作するだけでなく、ゲーム的な要素を取り入れて、チームで活動できるようにしたいと思います。世界で活躍する科学者の卵には、英語の運用能力がマストになります。今回は、STEAMのEをEnglishとして、外国人の先生の力を借りて、自分のアイデアを英語で伝えていく術も体得しましょう。気軽に参加して下さい。Open Caféのような雰囲気です敵な午前を過ごしましょう。

●通常授業でのクロスカリキュラム授業（ステップ3）

本年度の「本の世界とサイエンス」の講座内容で生徒たちの反応から、探究力の育成に効果がありそうだと判断できたものを、来年度の化学基礎の授業において全クラスで展開する予定である。

このようにして、相互授業参観での教員の気づきを年度末の特別授業のサイエンスワークショップで複数の教科の教員で具現化し、効果を測定したのち、翌年度の通常授業において全クラスを対象とした（一人の教員による）クロスカリキュラム授業に発展させる。このシステムの完成により、教員の通常授業の変容が容易になった。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第2節 体験・実践を重視した探究活動の充実

1. 【3年間×探究活動】

学年	月	情報技術基礎	科学技術基礎	科学技術と人間
1	4	PC室の使い方 セキュリティー教育	基礎実験 ガラス細工 3D-CAD プログラミング 電子顕微鏡操作 ネットワーク などなど	環境や人間や社会との 科学技術の関りを知る
	5	ワードソフトの使い方 過去の発表動画の視聴		
	6	プレゼンソフトの使い方 発表テーマの決定		
	7	テーマに沿った調べ学習 発表用スライドの作成		
	9	発表用スライドの完成		
	10	口頭発表の練習（何度も）		
	11	口頭発表の体験		
	12	過去のポスター見聞		
	1	ポスター発表技術の習得		
	2	表やグラフの作成技術の習得		
	3	表やグラフの分析技術の習得 上級学年の口頭発表の視聴		
学年	月	課題研究	概論	科学技術演習
2	4	基礎実験 データのまとめ方を習得 考察の方法を習得	各領域の専門分野 応用微生物学 工業化学 機械力学 生化学 食品学 材料化学 などなど	各領域の実験 栄養学実験 画像処理 レーザー画工 工業化学実験 などなど
	5	実験に時間をかけられる。		
	6	実験の質を概論で学ぶ知識と		
	7	演習で体験する実験の技術 が支える。		
	8			
	9	こまめな実験報告などにより 研究計画の改善を徹底する。		
	10			
	11			
	12	この辺りから実験の結果が まとまる。		
	1			
	2	要旨の作成方法の習得 報告書の作成		
	3	発表練習 下級生の前で口頭発表		

学年	月	卒業研究	概論	科学技術演習
3	4	テーマ設定の修正 担当者が変わるにより 新たな視点が導入される。		
	5	実験に時間をかけられる。		
	6			
	7			
	8			
	9	口頭発表の準備開始		
	10	卒業研究発表会で口頭発表		
	11	最終報告書の作成		
	12	最終報告書の提出		
	1	研究成果を大学入試に活用するための指導教員とのやりとり。		
	2			
	3			

本校の科学技術科の授業としての研究活動は、科学技術科の授業として3年間の研究活動が必須になっているが、言い換えれば、時間をたっぷりかけて研究できる環境が整っているとも言える。

しかし、研究に時間がかけられるというだけでは成果はでない、こまかな発表体験と研究を支える知識と技術の取得を同時に行っていることも重要な要素である。

これらの仕組みは盛り込まれた3年間の活動で生徒たちは研究を成し遂げていく。成果が出始めると外部での発表を希望し始め、外部で受ける評価をいい意味で気にし始める。そうなると発表会そのものがマイルストーンとなって、研究の計画性が向上する。

この報告書で本校生徒の発表の質が向上する理由として3年間の活動の流れを紹介できたが、この流れを普通高校で実践にするには、以下のようにすれば良いと考えている。

- ①通常の高校では実践できない科学技術に関する実験は大学との連携である程度実践できる。
- ②通常の高校では実践できない科学技術に関する知識の習得は本校のオリジナルテキストなどを活用して放課後の時間で必要な部分だけで行う。
- ③本校の実践を部分的に共通教科の授業に割り振る。
- ④実験報告や口頭発表のタイミングは本校と同じものを行う。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第2節 体験・実践を重視した探究活動の充実

2. 【研究室訪問×研究訪問】

例えば、連携している東京農工大学とは、以下の研究室訪問を1学年の生徒対で実施している。表は昨年度実績である。本年度はコロナ禍の影響で規模を縮小するような形で実施した。

実施の規模が昨年度並みにあれば、1学年の生徒が大学の研究室を知るには十分だが、研究活動の質の向上には直接的にはつながらない。

2019年度 東京農工大学研究室訪問受入一覧（対象：多摩科学技術高等学校・第1学年）						
学科名等		研究室名	研究テーマ／キーワード	受入日 (16～17時)	集合場所 【MAP番号】	参加者数
バイオ 医工系	生命工学科	生物工学、生命化学、医工学				
		養王田 正文	分子から細胞・個体・さらに環境まで生命科学で解き明かす／分子シャペロン、嗅覚センサー、繊毛	11/15(金)	10号館 2階 215号室 【10】	14名
		長澤 和夫	天然有機化合物をツールとして生命現象を解明する／天然物合成、ケミカルバイオロジー、創薬	11/25(月)	10号館 1階 103号室 【10】	13名
		川野 竜司	工学的アプローチで人工細胞を創る／人工細胞、微細加工、膜タンパク質	11/15(金)	12号館 2階 208号室 【12】	12名
	生体医用システム 工学科	物理工学、電子情報工学、生物工学、医療工学				
		高木 康博	ホログラフィー3Dディスプレイ／ホログラフィー、立体表示	11/25(月)	新1号館 2階 N201号室 【16】	4名
		生嶋 健司	半導体量子物理と先端計測／量子井戸、量子ホール効果、テラヘルツ・超音波計測	11/15(金)	4号館 5階 511号室 【4】	4名
エネルギー 環境 マテリアル系	応用化学科	化学、材料科学				
		村上 尚	発光デバイス・省エネデバイス用ワイドバンドギャップ半導体単結晶の気相成長／発光デバイス、省エネ、結晶成長	11/25(月)	新1号館 1階 103号室 【16】	1名
		中野 幸司	有機合成化学の力を巧みに利用した「ものづくり」／有機合成、高分子合成、有機機能性材料	11/25(月)	4号館 2階 217号室（※） 【4】	7名
	化学物理工学科	化学工学、物理工学、電気電子工学、エネルギー工学				
		銭 衛華	化学工学・触媒パワーで環境・エネルギー問題を解決！／微粒子、環境エネルギー、材料	11/15(金)	1号館 1階 111号室 【1】	15名
		箕田 弘喜	見えないモノを可視化する／電子顕微鏡、ナノ構造評価	11/25(月)	4号館 1階 137号室 【4】	1名
		清水 大雅	光電子集積デバイスの作製と情報通信機器の省電力化・ガスセンシングへの応用／光、デバイス、センサー	11/15(金)	新1号館 3階 N313号室 【16】	1名
モビリティ ロボティクス コンピュータ AI系	機械システム工学科	機械工学、航空宇宙工学、材料工学、計算工学				
		ベンチャー ジェンチャー	私たち人間が好きになるロボットをつくる／知能ロボット、人間行動理解、非言語コミュニケーション	11/25(月)	14号館 1階 入口付近 【14】	4名
	知能情報システム 工学科	情報工学、数理工学、電気電子工学、通信工学				
		近藤 敏之	人間の適応・学習メカニズムの分析とその人工物設計・人間活動支援への応用／知能システム、脳神経科学、インタフェース	11/15(金)	10号館 4階 411号室 【10】	3名
		金子 敬一	壊れかかっても動き続けるシステムを作る／グラフ理論、教育工学、言語処理系	11/15(金)	10号館 5階 52号室 【10】	6名
		鈴木 健仁	「スーパー材料」で「電波」を操る／通信・電磁波・新材料	11/25(月)	5号館 4階 405号室 【5】	4名
※2階でスリッパに履き替えてください						
						計 89名

次に、特定の研究室に訪問して、詳細な指導を受けるというやり方を実施した。この企画は、今年度は、実施できていない。以下は昨年度の実践例である。

訪問先：首都大学東京 理学部物理学科ナノ物性研究室

研究の内容；専門・研究分野：ナノメートルサイズの特徴的な構造を持ち、バルクとは異なる性質が現れるナノ物質系の物性解明や、第二世代カーボンナノチューブの開発、アイスナノチューブ、半導体型単層カーボンナノチューブが示す巨大なゼーベック係数など。

見学内容：ゼーベック効果についての講義、研究施設見学、生徒の実験計画等に関する質疑・応答
生徒の様子：普段から研究活動を行っているゼーベック効果に関する講義であったので、みな興味深く話を聞いており、質疑応答も活発で多くの質問が出た。今回の研究室見学を通して、課題研究・卒業研究や部活動において、どのように実験を進めていくかについて、1人1人が持ち帰るものがあった。実際に大学レベルの研究を肌で感じる事ができ、多くの刺激を受け、実験計画についてもより確かな見通しを持つことができた。今回の研究室見学を通して、やはり機会があれば、高校生が着想した研究のテーマを大学ではどのように研究しているのか実際に見て教わることが、より内容の確かな（本校での）課題研究や卒業研究につながると感じる事ができた。

この企画は研究の計画を持っていくというところに特徴があったが、本年度は、それをさらに進化させて、実験結果を持っていき、研究室で分析の作業を行わせてもらい、その結果と一緒に検討してもらう実践を試みた。以下がそのときの様子に関する顧問の報告（本校のHPに掲載）である。

=====

京都大学大学院医学研究科
准教授 原田 浩二 先生

とうとう、本校科学研究部生活科学班のコーヒーチームが京都大学の研究室で研究させていただく日が来ました。

コロナ禍のため、感染症対策を万全にして京都大学を訪問しました。まずは11月21日（土）の午前中、原田先生より本日の研究概要に関する講義を受けました。講義中に出てきた、ガスクロマトグラフィーに用いる溶媒「Bis(4-tert-butylphenyl) iodonium Hexafluorophosphate」の構造をお昼休み中に調べて、午後からいよいよ研究です。東京で生徒たちが自作してきたカラムにコーヒー豆滓を詰め、有機フッ素化合物を含む井戸水を通水させました。その後、通水後の井戸水を、陰イオン交換樹脂に通して吸着させ、吸着した有機フッ素化合物を溶媒に溶かしてガスクロマトグラフィーにかけました。そして、夕方には京都大学名誉教授の小泉 昭夫先生とのオンライン交流も実現しました。小泉先生からコーヒー豆と有機フッ素化合物に着目したアイディアについてお褒めの言葉をいただきました。

ガスクロマトグラフィーの結果が出るのには一晩かかるため、一夜明けてから11月22日（日）に再び京都大学の研究室を訪問しました。まず、原田先生より昨日までの操作に使用した試薬の意味について、対話形式で講義していただきました。同位体やアルカンの同族体の名称、分子量の計算といった生徒にとって既習事項の復習となる課題を原田先生より出していただき、生徒たちは、懸命に学習していました。

高校での基礎的・基本的な知識が、大学レベルの化学を理解する上でもとても重要な根幹をなしていることを実感することができました。そのあと、ガスクロマトグラフィーに用いるカラムを見せていただき、ガスクロマトグラフィーの原理について詳しく講義していただきました。今回の実験内容や測定機器に関する知識を身につけた後、原田先生よりガスクロマトグラフィーの結果の見方を教わり、生徒たち自身でパソコンを操作して自分たちが行った結果を確認しました。その結果は……世紀の発見となるかもしれない結果を得ることができました。

これらの結果を基に、生徒たちで議論を重ねて考察し12月12日（土）の茨城県立緑丘高等学校が主催する「英語による科学研究発表会」と、12月26日（土）の奈良女子大学主催の「サイエンスコロキウム」にて発表予定です。これからのコーヒーチームの発表が楽しみです。

=====

今年度の実践の特徴は以下のようにまとめることができる。

- ①訪問は1つの研究チームである。
- ②事前に予備実験をして、実験結果を持参している。
（顧問のコメントには書かれていなかったが通水実験した結果の試料も持参している）
- ③訪問先での実験操作がある。
- ④訪問先の教員と実験結果について検討する時間を設けている。
- ⑤結果と考察を後日開催の発表会で必ず発表している。

これらの条件を備えた研究訪問を来年度は生徒が主体的に実践できるように環境を整える。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第2節 体験・実践を重視した探究活動の充実

3. 【アドバイザーによる授業×メンターによる指導】

連携している大学などの協力のもと、本年度も、以下のようにアドバイザー授業を展開することができた。

●第1回アドバイザー授業及び講演

日時：令和2年12月24日（木）

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て、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。

内容（敬称略）

講演	分子のレゴブロック—ミクロの世界の建築技術—	東京理科大学	椎名 勇
授業	日本と微生物	東京工科大学	松井 徹
授業	経営問題に活かすデータサイエンス	中央大学	生田目 崇
授業	物性研究入門	東京都立大学	大塚 博巳
授業	脳科学入門	東京理科大学	荒木 修
授業	放射線の話	産業技術研究センター	櫻井 昇

●第2回アドバイザー授業及び講演

日時：令和3年3月23日（火）

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て、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。

内容（敬称略）

講演	分子のレゴブロック—ミクロの世界の建築技術—	東京理科大学	椎名 勇
授業	SDGsと日本と微生物	東京工科大学	松井 徹
授業	経営問題に活かすデータサイエンス	中央大学	生田目 崇
授業	物性研究入門	東京都立大学	大塚 博巳
授業	脳科学入門	東京理科大学	荒木 修
授業	放射線の話	産業技術研究センター	櫻井 昇
授業	ロボットとの共存へ	東京農工大学	ベンチャー

基本的には、同じ内容を対象の学年を変えて話してもらっている。そのことで、2つの学年の生徒たちに講演や授業内容を周知できる。また、生徒が自主的に質問などをして縁をつなげ、自身の研究のアドバイスをもらったり、メンターになってもらったりしている。このことは在校生を対象としたアンケートの結果からもわかる。

しかし、メンターの獲得という意味では、この企画は弱いこともわかる。研究というものに対するアドバイザーという意味では機能を果たしているが、個別のより詳しいアドバイスをもらうには講演や授業の内容が自分の研究に近いものでなければならない。

そこで、個別にアドバイスを受け取れるように、マッチングシートづくりを開始した。まず、大学の教員と生徒をオンラインでつないで、研究への継続的なアドバイスを受けることが可能かどうかを検証した。

その結果、科学研究部生活科学班の自然の植物からポリエステルをつくるという研究をしている班と有機分野の教員をマッチングしてみたところ、基本的な内容から有効な触媒の話まで丁寧な指導を受けて研究は進化した。

さらに、別の研究グループでは、自主的に大学の教員と連絡をとり、大学の機器などを使用させてもらえるように交渉できたところもあった。

このことから、自力で大学の教員と交渉できるトップ人材がいる中で、他の生徒たちにマッチングシートを提示することで、トップ人材と同様のレベルまで上がれると考えて、以下のマッチング用のシートを作成した。来年度から運用を開始する。これらは公開を前提にしている。

マッチングシートA（大学側）

公開先：東京都立多摩科学技術高等学校と協定校・一般公開（いずれかに○）

学校名：

職階等：

研究室紹介：

業績（論文リストなど）：

指導可能な分野など：

高校生へのメッセージ：

連絡先：

その他：

マッチングシートB（高校側）

学校名：

指導教員名：

研究グループの生徒数：

研究テーマ

研究内容：

共同研究相手に求めること：

指導して欲しいこと：

連絡先：

その他：

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第2節 体験・実践を重視した探究活動の充実

4. 【フィールドワーク×海外活動】

本校では国内において、バス研修とフィールドワークを実施してきた。本年度は、コロナ禍の関係で実施できなかったが、昨年度は以下の内容で実施した。

バス研修では施設見学や研究者との交流が目的であった。また、尾瀬でのフィールドワークの目的は「本物を肌で実感する体験を通して、一人一人が科学的自然観への端緒を開く。また、研究活動に向けた基礎づくりとして、知的好奇心に新鉦脈を掘り起こす。」というもので、基礎的な内容のものであった。

●バス研修（開催日と訪問先）

令和1年 8月 9日（金）相模原市立博物館、JAXA宇宙科学研究所

令和1年 8月21日（水）埼玉県環境科学国際センター、高崎量子応用研究所

令和1年 8月29日（木）鳥の博物館、さいたま水族館

●フィールドワーク（開催日と訪問先）

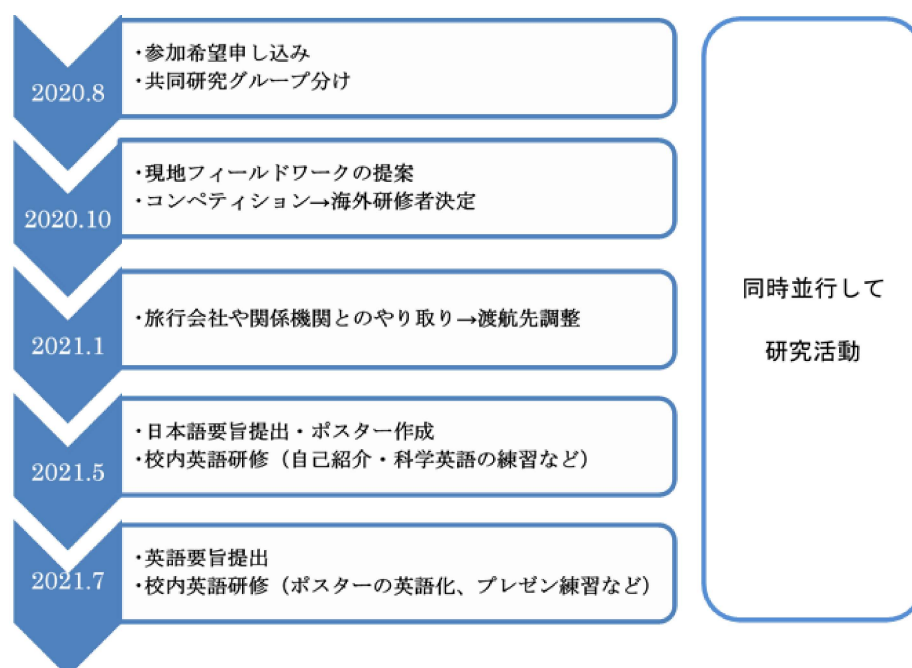
令和1年 7月21日～ 7月23日

尾瀬ヶ原（宿泊先 至仏山荘）と尾瀬沼（宿泊先 尾瀬沼山荘）

しかし、生物系の部活動では、研究対象が明確なフィールドワークを実施している。研究の一部としてフィールドワークを計画する力を、校外の発表会で受賞するレベルの生徒は、既に獲得している。そこで、そのノウハウを後輩に伝授してもらいつつ、海外研修を、研究対象を明確にした上での海外活動に、進化させることにした。

一昨年の募集の段階で、行く先を、候補の中から選んでもらう方式に変えた。だが、該当生徒たちはコロナ禍の影響で海外研修に行くことはできなかった。

今年度の1学年の生徒たちに対しては、以下のような募集方法に変更した。



つまり、どこに何をしに行きたいかを提示してもらって、コンペティションで海外研修に参加する生徒を決めるという方法をとった。

●コンペティション要領

1 1 月 7 日（土）9 時 0 0 分から 1 2 時 3 0 分まで

- ・化学室（発表前の班は生物・化学準備室前のスペースで待機）
- ・生徒は自分の発表時間までに登校する。

・参加生徒と各グループ発表時程

- ①シンガポール班 E
- ②シンガポール班 C
- ③シンガポール班 F
- ④シンガポール班 A
- ⑤シンガポール班 D
- ⑥韓国班 A
- ⑦シンガポール班 B
- ⑧タイ班 A

・プレゼンテーションの手順

- 1) グループ代表が全行程を説明する
- 2) 各個人が自分の訪問したい施設とその理由を述べる。
- 3) グループ代表が訪問したい高校について述べる
- 4) 各個人が英語で以下のポイントをまとめて 1 分以内で述べる

Why did you apply for this study trip abroad?

What do you expect the most from this trip?

What is the scientific project you are going ahead with or scientific topics you are interested in?

- 5) 発表のあと審査員との質疑応答をおこなう。

シンガポールを希望する生徒が多かったのは今までのシンガポール研修だったためと思われるが、各自、訪問先の詳細と、その場所でどのようなことをしたいのかを発表してもらった。

以下に評価シートを示す。

発表は班ごとに行ってもらったが、審査は個別に行った。以下はシンガポール班 E の部分だが、班を構成するメンバーが 3 人なので、3 人分の評価欄がある。

			訪問施設の 妥当性	現地体験の 現実味	学校交流の 新規性	行程全体の 安全性	英語のスピー ーチ力
シンガポ ール班 E							

今回のコンペティションでの印象は、まだ施設見学や訪問先のことについての研究者との話し合いや訪問先の高校での発表交流といった域を出なかった。

しかし、海外の高校生徒のオンライン交流の回数を増やしてきたので、共同研究の件数増加や現地でフィールドワークの具体化などにつなげたいと考えている。

さらに、来年度の 1 学年の生徒には、先輩たちとの意見交換の場を設けるとともに、オンラインでの交流を先行させて、訪問した際の活動を具体化し易い仕組みを盛り込んで行く予定である。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第2節 体験・実践を重視した探究活動の充実

5. 【サイエンスダイアログ×海外学校間交流×海外オンライン共同研究】

2学年対象のサイエンスダイアログを以下のように実施した。

日時：令和2年 9月15日（火）15：30～16：20（2学年）

日時：令和2年11月10日（火）15：30～16：20（1学年）

趣旨：生徒たちに、日本の研究機関で最先端の科学を研究している外国人研究者の講義を英語で聴いてもらいます。講師の研究者には、母国のこと、科学者になった理由、研究で面白いと思うことなどを話していただく予定です。

母国を離れて海外で研究者として活躍している方の話を聞くことで、生徒たちが将来へのビジョンを描くきっかけになるようにしたいと考えています。さらに、科学者として研究をするためには英語力が必要であると実感させたいと考えています。

対象：学年全員

会場：本校サイエンスホール

題名：Life in darkness. Why cave animals are so strange and what can they teach us?

講師：Francesco BALLARIN 博士

国籍：イタリア

所属：東京都立大学・大学院理学研究科

分野：生物系科学・多様性生物学および分類学関連

内容：洞穴動物相の進化をもたらした古環境要因の解明

時程：15：20～15：25 会場へ移動

15：30～16：05 講義（途中休憩なし）

16：05～16：20 質疑応答

この講演会で、講師からの挨拶文（次頁）を事前資料として配布した。

I'm Francesco Ballarin, an Italian researcher currently working here in Japan at the Tokyo Metropolitan University. I'm a biospeleologist, it means that my job is to study animals living inside the ground, and especially in caves. In particular I am an expert of spiders. Cave animals are often very strange because they need very special adaptations to live in caves, such as the loss of eyes and colors, very long legs and so on. They are also very sensitive to any change of their habitat and they quickly die if the condition of the cave changes too fast. For this reason, they need special protections from human activities. But they can also give us important information about the evolution of animals and the effects of Climate Change.

この挨拶文にある科学用語（Key Words）を英語で解説して、それ以外のわからない英単語などは個人的に調べるように指示した。

科学用語（Key Words）の解説例を以下に示す。このとき、講演者の協力を得ている。

<Key Words>

- ・ Adaptation: any change in the shape of the body or of the behavior of an animal or plant which helps the organism to survive better in the habitat where it lives.
- ・ Biospeleologist: a researcher who studies animals living in caves or other similar habitats.

- ・ Cave: a natural hole in the ground which is large enough for a person to go inside.
- ・ Climate change: the long-term changes of the weather in a region or the world. It usually occurs during long periods of time, thousand or even million of years. Climate changes occurred several times along the history of Earth causing deep changes in the landscape, animals and plants
- ・ Evolution: the process which allows an animal or a plant to pass some of their characters to their child helping them to survive and reproduce. It involves changes in genes and body structures from one generation to the next or, in a larger scale, from one species to another.
- ・ Global warming: the increase of Earth average temperature during long periods. It is related to the Climate Change. Recently the temperature of Earth is rising much faster than normal causing concern among scientist because the reason is probably the human activities.
- ・ Habitat: the environment where an animal or a plant (or a group of them) usually live.
- ・ Karst: a particular kind of landscape made of limestone rock which has been strongly dug by water. It is characterized by caves, underground tunnels, vertical holes and cracks. Its name is derived from the name of an area in North-East Italy where firstly this landscape was studied.
- ・ Limestone: a particular kind of rock formed by fragments of old sea organisms (e.g. shells or corals). It is composed mainly by the Calcium Carbonate mineral. It is soluble in water so water (especially rainwater) can dig holes inside limestone rocks.
- ・ Speleology: The science that study caves or other related environments.
- ・ Subterranean habitat: Any kind of environment under the ground. It includes caves and other cave-like habitats such as deep soil, narrow and deep cracks in the rocks but also artificial constructions my by humans like mines, tunnels, etc.
- ・ Troglobite: an animal which lives its whole life inside a caves or another subterranean habitat never going outside. Troglobites have very deep and special adaptations to survive in the subterranean habitat (loss of eyes, loss of colors, very long legs, etc.).

この事前指導は講演者の科学者の協力を得ているが、英語科の教員のみだけでも十分であり、英英辞典を使うことでほぼ同様の資料作成が可能である。

この事前プリントにより、当日のプレゼンテーションの視聴へ英語に関する負担が軽減されるだけでなく、科学用語の英英辞典での検索といった作業の紹介になった。また、これは、SSH運営指導委員から受けた「探究活動を英語で行うべき」という指摘への対応になっている。

生徒たちが、科学用語を英語で表現するだけでなく、英語で説明できるようになることは、トップ人材の育成につながると考える。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第3節 探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実践

1. 【多摩科技オンラインシンポジウム】

SSH事業の一環として、生徒たちの探究活動の成果の発表会をオンライン開催した。工学院大学のご厚意で、長時間の使用が可能なオンライン上の会議室を複数用意することができたので、他校の生徒たちにも発表する機会としてご提供できた。

日時：令和2年10月25日（日）13：15 ～ 16：00

会場：Zoom内の会議室（途中出入り自由）

対象：全国の小中学校及び高等学校の生徒と教員

時程：13：00 受付開始

13：15 学校長挨拶

13：20 基調講演（工学院大学 教育推進機構 基礎・教養科 教授 林真理氏）

14：00 分野別に用意したZoom内の会議室でパワーポイントを使った口頭発表
（発表15分、質疑応答15分）

当日は、工学院大学のHPにパスワード付きプログラム（学校名と題名）をアップしてもらった。参加者はHPから入るので参加し易い形になった。

また、本校の生徒の他に合計3校の高校の生徒が共同で座長をするなど、新しい試みを実施した。さらに、以下に示すような海外の教員にも参加の呼びかけを行った。

Dear ……

Hello this is …… at Tokyo Metropolitan Tama High School of Science and Technology.

I am sorry I had been out of touch quite a while.

Today I am emailing you to send this invitation.

We, Tama Science and Technology, are having an online meeting named “Tama Kagi Online Symposium” on October 25th Sunday, 2020.

It will be online meeting with the app “Zoom” and we would like you to come and visit us if you could be on it.

You can be on Zoom at 2 p.m. JST. Each student/group has 15 mins. presentation on a scientific topic using Powerpoint + 15 mins. question time.

You can just watch it without presenting.

If any of your students are interested, please let me know by September 23rd 2020, and I will send you detailed information.

I hope you are all well and wish you all the best.

これらの工夫などの成果として、コロナ禍の混乱していた時期にも関わらず、次頁のような海外の高校も含め多くの参加があった。また、分野も理系だけにとどまらず、広範囲のテーマが集まった。

分野		学校名	タイトル	使用言語	MRNo.
Physics	1	Tokyo Metropolitan Toyama High School	Aiming for the best playground”	English	1
	2	Posung High School	Voice Phishing Prevention AI for Developing Countries	English	1
chemistry	3	Tokyo Metropolitan Tama High School of Science and Technology	Method of Recovering Perfluorinated Compounds by Coffee Grounds	English	1
	4			English	1
化学	1	東京都立戸山高等学校	金属触媒の違いによる B Z 反応の変化～美しい反応の謎を追って～	日本語	2
化学	2	静岡市立高等学校	B R 反応の探究	日本語	2
化学	3	大阪府立高津高等学校	海塩はオゾンを減少させるのか～オゾンとNaClの関係を探る～	日本語	2
化学	4	東京都立多摩科学技術高等学校	タケノコから析出するチロシンについて	日本語	2
化学	1	神奈川県立厚木高等学校	金属を活性炭を用いた水質浄化	日本語	3
化学	2	熊本県立高森高等学校	阿蘇黄土を用いた水の脱色 3	日本語	3
化学	3	神奈川県立厚木高等学校	納豆を利用した洗濯排水の浄化	日本語	3
	4			日本語	3
化学	1	大阪府立高津高等学校	染色によるプラスチックの識別に関する研究～PE、ABS樹脂について～	日本語	4
化学	2	神奈川県立厚木高等学校	光合成色素の単離と分析	日本語	4
化学	3	大阪府立高津高等学校	色素増感太陽電池の性能を高めるために～色素と電池性能の相互関係～	日本語	4
化学	4	東京都立戸山高等学校	スポーツドリンクの検証～過冷却を利用すれば濃度は一定か～	日本語	4
環境	1	東京都立多摩科学技術高等学校	多孔質骨材を用いた保水性アスファルトの製作	日本語	5
化学	2	豊島岡女子学園	卵白で高強度の素材がつくれるか	日本語	5
生物	3	神奈川県立厚木高等学校	ウメの種を用いた、カビの増殖の阻止	日本語	5
生物	4	福井県立若狭高等学校	酸化チタンの光触媒作用による除草	日本語	5
生物	1	東京都立国分寺高等学校	火山地帯に生息するアリの生態	日本語	8
生物	2	長崎県立大村高等学校	大村湾オキヒラシイノミガイ局所個体群の生態	日本語	8
生物	3	東京都立多摩科学技術高等学校	醤油粕で野菜作り	日本語	8
生物	4	奈良県立青翔中学校・高等学校	低カリウムコムツナの水耕栽培法	日本語	8
生物	1	大阪府立豊中高等学校	ミニニンジンを作るには	日本語	7
生物	2	奈良県立青翔中学校・高等学校	青色光+UV-Aによるソバへの影響	日本語	7
生物	3	福井県立若狭高等学校	ヒシとブルーギルの関係	日本語	7
生物	4	東京都立国分寺高等学校	伊豆大島三原山の一時遷移におけるアーバスキュラー菌根菌について	日本語	7
地学	1	東京都立戸山高等学校	戸山高校周辺のボーリング調査による層序の比較	日本語	6
地学	2	福井県立若狭高等学校	新防波堤の開発（パイピング現象の防止）	日本語	6
地学	3	東京都立戸山高等学校	雨量と雨滴の粒径分布の観測	日本語	6
環境	4	東京都立多摩科学技術高等学校	路面上の外気温に関する研究	日本語	6
物理	1	東京都立戸山高等学校	段差を登る球の運動	日本語	9
物理	2	大阪府立高津高等学校	重心位置と質量の変化による減振効果	日本語	9
物理	3	東京都立戸山高等学校	摩擦を大きくする方法	日本語	9
物理	4	長崎県立大村高等学校	落ち葉の秘密	日本語	9
物理	1	福井県立若狭高等学校	高解像度投影を目指したミストスクリーンの改善と開発	日本語	10
数学	2	豊島岡女子学園	監視カメラの必要最少台数に関する幾何学的考察	日本語	10
情報	3	東京都立戸山高等学校	戸山疑似HomePage	日本語	10
情報	4	東京都立戸山高等学校	ハッキングについて	日本語	10
数学	1	東京都立戸山高等学校	モールスと数学	日本語	11
情報	2	東京都立多摩科学技術高等学校	圧電センサを用いたドラム自動作譜システムの開発	日本語	11
工学	3	東京都立多摩科学技術高等学校	折り線構造を用いた柱の特性	日本語	11
	4			日本語	11
情報	1	東京都立多摩科学技術高等学校	車イスに取り付け可能な電車昇降用無限軌道	日本語	12
数学	2	東京都立戸山高等学校	数学のみるCOVID-19	日本語	12
化学	3	聖心女子学院	なぜガーゼマスクは何枚も重なっているか	日本語	12
社会	4	豊島岡女子学園	発達障害を持つ女性が輝ける社会を築くには	日本語	12

交流会支援を受け、多摩科技オンラインシンポジウムを中心にして、他校の生徒たちも対象とした体験講座を実施してきた。さらに、この実践から派生して、他校の教員も対象としたオンラインでの研修や交流会も実施してきた。それらの実践例を次に示す。

●先進校オンライン訪問

以下の内容で、本校が先進校をオンラインで訪問し、その様子を他校の先生方に見聞してもらい、最後にオンラインで交流した。

訪問先の先進校への質問が多く、この方法は、本校の教員へのSSH事業の浸透のみならず、他校の先生方の資質向上にも役立つことがわかった。今回の宇土中高の実践が他校にも影響を与え、生徒たちの探究活動の質の向上につながると確信した。

日時 令和2年10月13日（火）14：00 ～ 16：20（途中出入り可能）

会場 Zoomでのミーティング

参加対象 全国の高等学校の教員

時程 13：30 受付開始（接続開始）

14：00 【先進校（熊本県立宇土中学校高等学校）オンライン訪問】

※ 本校教員はサイエンスホールという部屋に集まって視聴します。

※ 相手校の実践報告30分、本校教員の質問への回答15分

※ この時間帯は、他校の先生方は、視聴のみになります。

14：45 ここで【先進校オンライン訪問】を終了（本校教員はホールから退場）

14：50 視聴参加の他校の先生方を交えて情報交換を行う。

※ 最長で90分程度を予定していますが、途中退出も可能です。

参加は16校19名であった。

●ウイズ／ポストコロナ時代の海外研修の在り方

以下の内容で、これからの海外研修の在り方を検討する会を開催した。海外研修に関わる旅行業者や現地受入関係者と大使館関係者などをパネリストに招いて開催した。オーストラリア現地から参加してもらえたのはオンラインだからこそであった。

日時：令和3年1月16日（土）13：30 ～ 16：30（予定）

会場：Zoom内のミーティングルーム（途中出入り自由）

参加対象：全国の高等学校の教員

時程：13時から入室可能です。また、講演の順番は変更になる可能性もあります。

第1部 13時30分 開会の辞

13時35分 ミニ講演A 下津 亨 様（日通旅行）

14時00分 ミニ講演B 柴田 ゆい 様（海洋生物学者）オーストラリアから参加

14時25分 ミニ講演C 紺谷 知美 様（オーストラリア大使館商務部商務官）

14時50分 ミニ講演D 秋永 名美 様（リバネス）

15時15分 休憩

第2部 15時25分 視聴参加全員でのフリーディスカッション

※参加可能な講師の先生方と一緒に各校の実践を踏まえて話し合いたいと思います。

16時25分（予定） 閉会の辞

参加は16校16名であった。

●ワンテーマ学校間オンライン生徒交流会の視聴会

以下の内容で、本校と他校の生徒間の交流会を開催した。研究に使用する機材をドローンに固定し、各地域の抱えている課題の解決策を、ドローンを使って、検証するということで生徒主導の交流会を開催した。その様子を他校の先生にも視聴してもらった。

この交流会ではオンラインを活用したので、岐阜という離れたところにあるドローン関係企業にも参加してもらえた。また、大学の教員も授業の合間に参加してもらえた。この発展的で広域での共同研究を来年度は実施する。

今回の企画は来年度の共同研究のキックオフミーティングという位置づけであり、視聴参加の高校からも共同研究に参加してもらえそうなので、共同研究のチーム作りの方法として有効であることが示された。

日時：令和2年12月22日（火）14：00～17：00

会場：Zoom内のミーティングルーム（途中出入り自由）

参加対象：全国の高等学校の教員

時程：14時00分 開会の挨拶（13時30分から接続可能になります）

第1部 14時05分 ミニ講演A（株式会社旭テクノロジー）

14時25分 実践報告①（東京都立多摩科学技術高等学校）

14時50分 実践報告②（熊本県立宇土中学校・高等学校）

15時15分 ミニ講演B（工学院大学 情報学部 情報通信工学科教授 杉山隆利 先生）

15時35分 実践報告③（北海道遠別農業高等学校）

16時00分 3校研究交流の打合せ（打合せ終了後に生徒は退出）

第2部 16時30分 講評（打合せの様子の研究の視点からの大学教員による講評）

16時40分 講師を交えての参加者全員でのフリーディスカッション

●生徒対象で公開授業

「2つの容器を使って指定された量の水を得る問題への数学的アプローチとIT的アプローチ」

以下の内容で、他校の生徒が本校の実践（探究力を育成するクロスカリキュラム的な授業）を体験してもらう企画を計画した。

日時：令和3年3月15日（月）16：00～17：00

会場：オンライン開催（Zoom内のミーティングルーム）

参加対象：全国の高等学校の生徒

授業担当：本校数学科教員

時程：コロナなどの関係でスケジュールの急な変更や報告会自体の中止もあるかもしれません。

15時30分 入室可能

16時00分 授業開始

17時00分 授業終了

この実践によって、他校教員への研修を経ての他校への影響よりも、直接、他校の生徒の探究力の変容に関われる仕組みができた。

しかし、影響が受講した生徒にとどまってしまうという欠点はある。そこで、本研修を継続したり、オンデマンドで受講できるようにしたりする必要があると考えている。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第3節 探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実践

2. 【他のSSH校主催の発表会】（単独）

1つの研究グループが下記の発表会に連続して参加し、それぞれの発表会で特徴的な経験を積んだ。最終的には「研究実験施設・環境安全教育研究会」（Research for Environment, Health and Safety Education: REHSE）での発表会へと得た成果を集約させていくシステムを生徒に体験させた。

○東京都立戸山高校主催 SWR

以下の時程で開催された発表会に参加した。オンラインでの口頭発表を経験した。この企画では、発表以外に女性の科学者とランチをともにするキャリア・ラウンドテーブルセッションを経験した。

令和2年11月1日（日）オンライン上

11:20 接続可能になります。「開会式」へ入室してください。

11:30 開会式（ホスト校挨拶：工学院大学副学長）

11:45 キャリア・ラウンドテーブルセッション

12:40 オンラインプレゼンテーション

14:20 各ルーム講評

14:35 講演（輝く女性研究者賞受賞 戎家美紀氏（EMBL Barcelona GL））

15:05 閉会式（開催校挨拶：校長）

○茨城県立緑岡高等学校主催 第6回「英語による科学研究発表会」

以下の時程で開催された発表会に参加した。他校の口頭発表を聴いてから、ポスター発表の宣伝となるインデクシング発表を体験した。ポスター発表では他校の生徒から質問を多数受けた。

令和2年12月12日（土）駿優教育会館8階大ホールと5階イベントスペース

9:20～9:30 開会行事

9:30～10:47 口頭発表

10:50～11:00 ポスター発表グループによるインデクシング

11:15～12:40 ポスター発表

12:40～12:50 指導講評，閉会行事

○東京都立戸山高等学校主催 TSS

令和3年2月7日（土）オンライン上

以下の時程で開催された発表会に参加した。口頭発表をオンラインで体験した。大学の教員レベルの講評者からのコメントを直に多数受けた。

12:30-12:45 開会式 生徒挨拶、主催校挨拶、工学院大学学長挨拶、来賓紹介 Opening remarks

12:50-16:20 口頭発表

16:20-16:30 閉会式 講評者代表挨拶、主催者挨拶

○その他、奈良女子大学のサイエンスコロキウムなど

NICEST（化学分野の研究の成果を英語で発表する会）での英語の発表が総決算となる。この発表会では、30分ほど大学の教員レベルの審査員による英語での質問に対応する経験をする。これで3学年のときに海外での発表のハードルを下げるができる。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第3節 探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実践

3. 【他のSSH校主催の発表会】（連携）

○SSH東京都内指定校合同発表会（共同幹事校として参加）

日時；令和2年12月20日（日）10：30～15：30

時程：以下の通り。

時間		備考
10:30	開会式（挨拶・来賓紹介・会場校ミニ講演会（工学院大学））	開会式前に参加校打合せ
11:15	口頭発表①（11:15-11:55）	ポスターセッション
	口頭発表②（11:55-12:35）	
12:35	休憩	
13:30	口頭発表③（13:30-14:10）	
	口頭発表④（14:10-14:50）	
	小休憩	
15:00	閉会式（総合講評（工学院大学）・挨拶）	

ポスターは年始までWeb上に掲載しておいた。冬休みの宿題としてポスターを見ることを課した高校もあった。

○SSH関東近 県指定校合同発表会（幹事校として参加）

日時；令和3年3月21日（日）10：00～16：00

時程：以下の通り。

時間		備考
10:00	開会式（幹事校、ホスト校（工学院大学）挨拶・来賓紹介） ミニ講演会（工学院大学。東京都市大学）	開会式前に参加校打合せ
11:00	口頭発表①（11:00-11:30）	ポスターセッション ・12:40～ ・工学院大学のHP上のポスター展示場） ・質疑応答をオンタイムで実施する時間は20分 ・4月10日までを展示期間とする。
	口頭発表②（11:30-12:00）	
	口頭発表③（12:00-12:30）	
12:30	休憩	
14:10	口頭発表④（14:10-14:40）	
	口頭発表⑤（14:40-15:10）	
	口頭発表⑥（15:10-15:40）	
	小休憩	
15:50	閉会式（講評（工学院大学）・次回幹事校挨拶・幹事校挨拶）	

ポスターセッションの時間を設けた。口頭発表と同時進行で教員どうしの情報交換会（事業紹介も含む）を開催した。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第3節 探究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実践

4. 【令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会】

本年度はオンラインで開催されたので、より多くの生徒による視聴の良い機会と考えたが、日程が既に2学期に入っていたので、生徒の視聴を促すことができなかった。

以下の流れで発表会があったが、本校教員が視聴し、今後の探究活動に役立てることにした。現地開催に戻っても、今回のような配信があると、多くの生徒や教員で発表会の様子を共有できるので、とても良いと考えた。

日時：2020年8月28日（金）

場所：オンライン開催

時程：以下の通りである。

なお、学校名の下のメモは本校教員の気づきである。

- 9：00～ 開会式
- 9：10～ 長崎県立長崎西高等学校（物理・工学分野）
 - ・研究の背景がきちんと示されていた。
 - ・試行錯誤の過程がきちんと示されていた。
- 9：40～ 岡山県立岡山一宮高等学校（化学分野）
 - ・耐火のメカニズムに関してきちんと考察が示されていた。
 - ・熱伝導率という数値を使ってきちんと議論されていた。
 - ・今後の方針が具体的で明確だった。
- 10：10～ 滋賀県立彦根東高等学校（数学・情報分野）
 - ・発想のヒントを得る方法がとても良かった。
 - ・最初のアイデアを大切に研究を進めていた。
 - ・アイデアを出し合っている点が探究活動の見本になると感じた。
- 10：30～ 休憩
- 10：45～ 国立大学法人神戸大学附属中等教育学校（動物・医学分野）
 - ・研究の背景である気づきがとても良かった。
 - ・バイオミミクリー（生体工学）への応用例が身近で良かった。
 - ・装置を自作していた。
- 11：15～ 香川県立観音寺第一高等学校（植物・農学系分野）
 - ・丁寧な観察から研究の動機が生まれていた。
 - ・今後の発展に広がりがあった。
- 11：45～ 新潟県立高田高等学校（地学分野）
 - ・継承実験だったが、きちんと研究の過程が述べられていた。
 - ・実験において回数を多くこなっていた。
- 12：05～ 諸連絡
- 昼休憩
- 14：45～ 表彰式
- 15：25～ 閉会式

今回の教員の気づきは探究活動の指導方法にフィードバックさせる。また、来年度以降は生徒たちの気づきも探究活動の指導方法にフィードバックさせる。

第3部 ③実施報告書（本文）

第1章 実施の内容

第4節 専門高校における体験・実践的カリキュラムの普及

1. 【啓発活動】

本校では、例年、東京学芸大学で開催されている「青少年科学の祭典 in 小金井」に1学年が参加して、科学技術に関する小中学生への啓発活動を行ってきた。ただ、今年度は新型コロナウイルスの感染拡大の影響を受けて、この啓発活動は行えなかった。

そこで、本年度は視点を「リケジョ」と「トップ人材育成」にシフトさせて、啓発活動の在り方を再検討した。その結果、SSH校（及び経験校）である女子校とともに3校ほどが中心になって小中学生向けの啓発活動を行うことを目的とした交流を開始した。

以下に本校のHPに掲載した連携の流れを掲載する。

○令和2年10月2日『リケジョ連携、始めました』

豊島岡女子学園高等学校と、文京学院大学女子高等学校と、本校の3校で、リケジョ連携を始めました。

記念すべき第1回目の打ち合わせは、新型コロナウイルス感染症に配慮して、3校でテレビ会議を実施しました。本校の科学研究部生活科学班の班長が司会進行を務め、3校合同で来年夏の科学イベントを実施することで合意しました。工学院大学協力の下で、新宿キャンパスでイベントを実施する予定です。

また、新型コロナウイルスの状況次第ですが、次回の打ち合わせは本校で開催する予定です。本校は女子生徒の比率が少ないものの、科学研究部生活科学班の女子生徒率は6割です。今後、リケジョたちの活躍に、顧問一同期待しています。

○令和2年11月14日（土）『直接のリケジョ交流会が実現しました！』

前回のオンライン交流から約1カ月半が経ちました。本日、本校を会場校として豊島岡女子学園高等学校と、文京学院大学女子高等学校、本校の3校によるリケジョ交流会が実現しました。

入室前のアルコール消毒や十分な換気などの感染症対策を十分に行った上での初の対面。

生徒たちは、最初は緊張していた様子でしたが、打ち解け合って学校問わずグループを組み始め、活発な意見交流を行いました。工学院大学協力の下、新宿キャンパスにおいて、来年の夏に子どもたちも参加できるイベントを企画しました。

3校共同の研究内容を子どもたちもわかる言葉での説明会、実験して回る脱出ゲーム、人気アニメをテーマにした実験の企画等、様々な意見が出されました。本校生徒たちは同じ目標に向かう他校の仲間ができたことがとても嬉しかったようです。

最後は、本校生徒たちの提案で正門までお見送りに行きました。3校のリケジョ共同企画、とても魅力的なイベントとなることでしょう。今から待ち遠しいです。

生徒たちの主体的な啓発活動として定着させたいと考えている。話し合いは2回しかできなかったが、内容の濃いものになった。生徒たちの発想は本校の主催する啓発活動のベースになる。

①人気のあるテーマを設定する。

②実験コーナーを巡ってもらう。

（迷路形式といった提案もあったが、スタンプラリー形式なども考えられる）

③自分たちの研究を小中学生にわかるように説明する機会を設ける。

（実験コーナーの内容を研究に絡めるアイディアもあった）

④実験についてはウイズコロナを意識した器具の準備の必要性も話題に出た。

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 中間評価

本校は、全体の評価としては、6段階で上から3段階目の【これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる。】という評価を得た。

以下に、指摘に対する本校の事業へのフィードバックの内容を記す。

① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成がやや不十分であり一部改善を要する】

○アンケート等の結果が示唆する、学年進行に伴う生徒の意識の変化が顕著でない点や、専門教科と共通教科の教員の意識の違い、クロスカリキュラムの効果等については、今後の課題として分析・検証していくことが望まれる。

② 教育内容等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】

○1学年から3学年まで課題研究関連授業を13単位以上教育課程に位置付け、課題発見から課題解決、発表までを系統的に指導する等、SSHのねらいを踏まえた理数系教育に重点を置いた教科・科目編成となっており評価できる。

○カリキュラム・マネジメントの観点から課題研究とその他の通常授業をいかに有機的につなげていくか、今後更なる検討が望まれる。

③ 指導体制等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成がやや不十分であり一部改善を要する】

○相互授業参観をクロスカリキュラムの視点で延べ120回程度実施するなど、教員の指導力向上や授業改善に積極的に取り組んでおり、評価できる。

○理数以外の共通教科の教員の関わりや専門教科の教員との連携を、より一層、強化していくことが望まれる。

これらの指摘に対して、来年度以降は、次のように事業内容を修正する。

本校では、第1学年の1年間で科学技術の基礎の習得と探究活動のテーマ設定を行い、第2学年と第3学年の2年間で探究活動に意識を集中させることができる環境が整っている。そこで、その環境で成長したと感じる部分を意識させる内容にアンケートを改善する。今年度はパイロット版のアンケート内容で調査を1回実施した。この改善により、生徒が研究者としての自身の成長に必要なものが明確になると期待される。

また、今までの共通教科の教員による部活や発表会前の指導や生徒からのアプローチへの対応といった多様性のある生徒の探究活動への関わりを、クラス単位で週時程の一定時間内での関わりに進化させることで、生徒の探究活動を専門教科の教員と強く共有することができるようになって、専門教科と共通教科の教員の意識の溝を埋めることができる。この改善により、生徒の探究活動が異分野を取り込んで深化したものになると期待される。また、理数系教育に重点を置いた教科などの編成に共通教科の教員が深く関わられるようになる。

さらに、クロスカリキュラムに関しては、共通教科の教員が相互授業参観で着想した教科横断的な授業内容を、年度末に他教科の教員と連携して実施するサイエンスワークショップで展開して、そのときの生徒の反応を踏まえて翌年度に同様の授業内容を通常授業で展開する。その通常授業でアンケートを取ることで生徒の探究活動へのクロスカリキュラムの影響が分析できる。この改善により、通常授業とクロスカリキュラムが有機的に結びつくだけでなく、生徒の探究活動をより活性化させるものにクロスカリキュラムの内容を修正できる。

④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成がやや不十分であり一部改善を要する】

○小金井市や大学等と連携を図り、生徒に様々な学びの場や先進的な学習機会を提供しており評価できる。高大連携事業の今後のより一層の推進・発展に期待したい。

これらの指摘に対して、来年度以降は、次のように事業内容を修正する。

本校では、小金井市との連携を継続させながら、大学と連携した発表会などを八王子市内で開催する準備をしている。今年度は発表会を1回開催した。また、渋谷区と連携した中学生対象の啓発活動も実施した。

この八王子市や渋谷区との連携を皮切りに、来年度は、新宿区などとも連携することで、中央線沿線の学校（小中学校だけでなく高校や大学も含む）との連携による探究活動ネットワーク「新八ライン」を稼働させる。そのための協定書の作成と関係校への打診を始めている。

大学との連携に関しては、高大連携の主な狙い（①から⑩）と各大学の特徴を踏まえ、連携内容の調整を行っている（下表）。海外の大学とも同様の連携を模索中で、今年度は、デモ授業を実施した。この改善により、生徒の探究活動の専門性がより向上するだけでなく、大学進学後の研究の継続を可能にする場の構築が期待できる。

表. 連携先の大学と連携内容

連携先（大学）	連携内容
東京農工大学（協定締結済）	① ⑧ ⑨ ⑩
東京学芸大学	④ ⑧
工学院大学（協定締結済）	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
東京工科大学	① ② ④ ⑤ ⑦ ⑧ ⑩
東京都市大学	③

①探究活動へのメンター支援の在り方の研究、②eラーニングと科目等履修生の制度を活用した単位認定システムの研究、③発表会などの運営に関わる研究、④啓発事業への協力、⑤探究活動の成果を活かした特別入試に関わる研究、⑥卒業生の追跡調査に関わる研究、⑦大学のサークル活動などを活用した研究の進学後の継続に関する研究、⑧SSH運営指導委員会への協力、⑨探究活動を行う領域を選択する際の指導の在り方の研究、⑩部活動での探究活動への関わり方の研究

⑤ 成果の普及等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成がやや不十分であり一部改善を要する】

○校内サーバーの共有フォルダを活用して研究成果の共有・継承を図っており、今後も引き続き、全教員が積極的に活用できるシステムに整えていくことが望まれる。

○開発したオリジナルテキストの配信などホームページ等により成果を発信・普及している。今後も他校の参考となるよう、様々な方法で積極的に情報を発信していくことが望まれる。

これらの指摘に対して、来年度以降は、次のように事業内容を修正する。

本校では、本校独自のデータベースの他、クラッシーを活用してのデータの共有などを試行してきた。本校独自のデータベースは校内の全領域での運用を目指し、それとは別に、データ共有などに関して、本年度から全都立高校に導入されたオフィス365へクラッシーから移行させる。この改善により、校内だけでなく、都立高校全体が使用できるデータ共有と議論が可能になり、生徒の探究活動の幅が広がることが期待できる。

また、SSH事業の成果の普及にHPを活用することについては、昨年度からオリジナルテキストの配信を開始したので、本年度は、生徒たちの活動を「ただ今活動中」というコーナーで紹介するようにした。来年度は、授業の様子を「ただ今授業中」というコーナーを新設して紹介する。この改善により、他校の教員の質の向上と生徒の学校を越えた探究活動の質的な向上が期待される。

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 SSH運営指導委員会

表. SSH運営指導委員会外部委員

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	東京学芸大学	副学長
三 沢 和 彦	東京農工大学 工学府	工学府長・工学部長
北 野 克 和	東京農工大学 農学部	准教授
高 岡 詠 子	上智大学 理工学部 情報理工学科	教 授
森 本 康 彦	東京学芸大学	教 授
安 井 元 昭	国立研究開発機構 情報通信研究機構	経営企画部長
森 川 悟	株式会社日立ハイテクサイエンス	
川 島 香 織	HOYA株式会社 PENTAXライフケア事業部	
小田切 浩 一	東京都立多摩科学技術高等学校TS会	会長
田 村 忍	小金井市教育委員会	指導主事

本年度からは、コロナ禍である点も踏まえて、メール会議とオンライン開催を併用した上での5回開催とした。また、各回でメインになる項目を設定した。これらの改善によって、外部委員からはきめ細かな指摘が得られるようになった。

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2年6月22日～19日）メール会議（主に評価について）

指摘：学習過程の「学びのポートフォリオ」を電子的に蓄積して、生徒の成長をアセスメント評価することは他校のキャリア・パスポートに通じるものがあると思う。

FB：本校の実践を他校のキャリア教育に反映させられるように「学びのポートフォリオ」の蓄積とその活用方法に関する他校教員向けの研修会を開催する。

指摘：新学習指導要領にあるように、他者と比較するよりも、個々人の進歩の状況、よい点、可能性を評価することが重要だと思う。

FB：研究における実験の結果などのデータ化だけでなく、研究計画の電子データ化の推進と計画の進捗状況のチェックと計画へのフィードバックの仕組みをつくる。

第2回（令和2年7月27日～8月3日）メール会議（主に国際性の向上について）

指摘：英語力強化には既に取り組まれていますが、その継続と強化として下記を提案します。

①英単語を英語で説明する取り組みを継続する。

②プレゼンテーションやレポートを、和文英訳でなく最初から英語で作成する。

③非対面の海外交流（オンライン会話、メール）の機会を日常的に頻繁に作る（デイリー、ウィークリー、マンスリーと定期的な交流メカニズムの設定）

FB：英語科での授業内容への反映の検討に入る。また、英語での先行研究の検索の必須化と英語での実験内容と結果を記録するように支援する。

指摘：時代が求めているのは、新しい価値、多様性、真の優しさ、といった今まで見失いがちだった人間らしく心温まるものです。

科学技術を学ぶ高校生のアイデアや取り組みで、例えば身近な高齢者の気持ちに寄り添える何かが実行でき、それを多くの人に知ってもらうことで人の役に立つならば、そうした情報を高校のHPや公式SNSで共有することは大切な情報発信だと考えます。

FB：生徒たちの研究成果においてはプライバシーの保護と両立させながら、また、教員側のSSH事業の成果においては発信力の強化を念頭においてSNSをうまく活用し、社会の課題解決に関しても発信していく。

第3回（令和2年11月20日）オンライン開催（16：00～17：00）（全体について）

指摘：海外との日常的な交流など、英語での発信はとても重要なので、引き続き、充実させていって欲しい。

FB：オンラインでの交流会の回数と相手校の数を増やした。年度末に時差のほばない国々とつながるので、来年度は1つのテーマによる交流を継続させる。

この改善により、海外の高校生の研究の仕方を見聞することができ、探究活動の成果を国際社会に発信できる生徒が増えることが期待される。

指摘：クロスカリキュラムの実践に対する評価の方法の確立が重要だと思う。

FB：クロスカリキュラムの実践に関しては、相互授業参観からサイエンスワークショップの実践を経て通常授業で展開するという仕組みが完成したので、評価の開発に注力し、このシステムを完成させる。

評価方法に関しては、分野横断型の思考の有用性にどの程度気づいたかという自己判断と、どのような場面でどのような気づきがあったかというインタビュー形式で調査を行い、効果があった授業を、年度を越えて、継続して展開していき、その授業と相乗効果のある授業を設計していく。

第4回（令和3年1月18日～25日）メール会議（主に発表について）

指摘：学術論文の作成及び発表を高校生のころから意識することは非常に良い。学術論文は一度発表されれば永遠に残るので積極的に指導してほしい。

FB：学術論文への挑戦を、最終目標の1つと位置づけ、達成に向けて3年間の活動の中にスモールステップ化させたプログラムを導入する。

この改善により、無理なく、論文作成に至る生徒の数が増えることが期待される。

指摘：高校や大学、企業との取り組みや発表の機会を分類すると良い。内容の取り組み易いものとそうでないものに個人差があるので、そういう要素をうまく取り入れると良い。

FB：連携先による分類ではなく、内容や参加し易さなどで分類して、各企画を3年間の活動の中に再配置する。

この改善により、各企画への参加による生徒の探究活動の質の向上が、効果的に実現できることが期待される。

第5回（令和3年3月6日）オンライン開催（15：00～16：00）（全体について）

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3節 各種アンケート

○在校生アンケート

課題設定の際に社会への貢献を意識したかどうかという問いに対して、意識した生徒としなかった生徒の数は2学年になると逆転して全体の3分の2を占めた。しかし、3学年になっても3分の2のまま増えないこともわかった。社会課題の解決という要素がないと研究ではないとは考えていないが、一度は自身の研究の成果が社会にどのような影響を与えるかを考えさせたい。そこで、SDGsなどの社会課題の分野を示して、自身の研究がどの社会課題の分野に深く関わっているか考えさせる。

先行研究に関しては、本校が工学院大学と連携して立ち上げたデータベースの使用率が低いことがわかったので、年度初めと機会（発表会など）がある度に周知して、データベースへの登録や活用の頻度を挙げさせることで、データベースの信用度を上げる。

また、英語での先行論文調査は全学年で等しく1割程度の生徒しか行っていないことがわかった。SSH運営指導委員からも英語での作業の有用性が指摘されていて、メンターを斡旋してくれる協会の審査基準にも英語での先行論文調査の有無が挙げられていたので、1学年の段階での調べ学習から英語での論文調査を体験させる。

大学の教員の指導を受けている否かについては、1学年と2学年の人数は3学年の人数のそれぞれ倍であることから、高大連携が、この2年間で、定着してきて、生徒たちのそのシステムを積極的に使用する傾向にあることがわかる。来年度はメンターの指導を受けた先輩たちの例を後輩たちに示す機会を設ける。

グループ研究はあっても、他校の高校生との共同研究は少なく、海外の高校生との共同研究になるとまだほとんどの生徒が経験していないことがわかる。いま、海外のオンライン交流を活性化させているので、それを共同研究につなげていく仕組みをつくる。また、英語での先行論文調査の結果から連絡を海外の高校生と取るような仕組みをつくる。

○卒業生アンケート

本校のSSH事業を通して、仮説を立てること、立証すること、他者と議論すること、研究の社会との関りを意識することの定着は、程度の違いはあってもほとんど生徒たちが実現できた。しかし、仮説を立てることができなかった生徒がいるのも事実である。そこで、授業の基本を修正し、仮説を立てる経験がかならずできる模擬研究を科学技術科だけでなく、共通教科の授業でも取り入れる。

今回の分析で、2つの能力の関係は見えてきたので、相互に関係性のある能力の育成では、見通しを立てた指導に移行させる。

仮説を立てる力を育成させる場面では、「仮説を立証するための実験などが組み立てられるか？」や「実験結果から仮説の立証に関しての検証がし易いか？」といった視点で仮説を検証させる。このことで、検証という行為の重要性を認識させるだけでなく、検証の方法についても考えることになるので、検証がきちんとできる生徒数が増えることと、検証に質的な向上が期待できる。

この仮説と検証に関する能力の育成における相互作用を、トップ人材の育成に充てることで、論理的に思考する人材の育成が容易になり、論理的に思考しながら探究活動を行う生徒たちの活動を後輩たちが見聞させることで本校のSSH事業全体の底上げにつなげる。さらに、連携校の理数探究活動の全体の底上げにもつなげる。

議論する力を育成する場面では、今まで以上に他者と頻繁に議論できる環境を整える。また、議論する他者として、同じ環境にある自校の生徒たちだけでなく、他校の生徒たちや研究者はもちろんのこと、立場の異なる社会人にも関わってもらい仕組みを構築する。はじめは自校の共通教科の教員と対話するところから始め、生徒自身がもっと対話したいと考える社会人と連絡をとって自己進化するような仕組みを構築する。

これらの仕掛けの効果を卒業後だけでなく、在校中にも調査することで、翌年度にフィードバックできるようにする。

○サイエンスダイアログ事後アンケート

今回は同じ研究者に時期を変えて、2つの学年に同じ内容の講演を行ってもらった。この条件設定のおかげで、生徒たちの成長の様子を見ることができた。

本校の生徒たちは入学前から科学や研究活動に興味関心が高いが、講演を聴いて関心が高まったかどうかの問い「高まった」と回答した生徒が両学年とも同様に多くいた。2学年は各自の研究分野が決まってきたので、興味の対象と講演の内容が異なる生徒が多数であるので、興味が「高まった」という回答は減ると予想していたが、そうならなかった。これは、インタビューの内容からテーマが実物の提示ができる観察調査系のものだったために、教養として興味を抱き、関心が高まったという回答につながったと考えられる。そこで、来年度以降も調査観察系の研究者に2つの学年に講演してもらうことにした。

英語で説明された研究内容への理解は、学年が上がることで、理解できる度合いは上昇した。この結果は、通常の英語の学習を積み重ねた結果であるともとらえることができるが、講演や質疑応答といった場面での英語に対する慣れを、本校の探究活動と英語の授業の相互作用で、生み出しているとも解釈できる。

今までは、英語でもってポスターや口頭の発表をすることを念頭に置いた指導に重点を置いてきたが、それに加えて、講演を聴くための英語や質疑応答という場面での英語力を意識した指導も行っていくことにする。この指導の改善に対する評価は、来年度以降の生徒たちのサイエンスダイアログの事後アンケート結果と本年度の生徒たちの結果を比較することで行う。

インタビューへの回答においては、2学年では英語力の向上もあり、質疑応答の時間が多くあったことを評価している生徒がいた。生徒からの質問に対する講師の先生の回答の的確さには見習いたいと思ったようである。また、1学年はパワポの作り方が参考になったとか、オープニングトークでのつかみなど、発表の際のノウハウに注目している生徒が多かった。発表のノウハウということでは、1学年も2学年も、写真の多用を挙げた生徒が多かった。

これらのインタビュー調査の結果から、海外の研究者の講演を視聴することの効果は、プレゼンの手法のサンプルという意味合いと、質疑応答のサンプルという意味合いが強いようだ。

そこで、今までは、英語で書かれている専門用語の説明を中心に事前資料を作成していたが、今後は、発表や質疑応答の仕方やエチケットの習得を目指した内容も盛り込む。

この改善により、英語での発表会への参加のハードルを下げるだけでなく、参加の意欲がもともとある生徒の発表の質の向上が図れる。英語での発表の質の向上が図れれば、海外の生徒たちとの共同研究に対するハードルを下げるができる。

事前指導のプリントの活用に関しては、生徒たちのコメントを見ると、まだ、当日の講演の理解を深めるために活用しているもので、科学用語への理解を深める方法の獲得という認識は弱い。この点は改善する。

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

各年度で前年度の実践から見えてきた課題をフィードバックして改善を図ってきた。また、昨年度は3年間のカリキュラム開発が完成する年度であり、かつ、中間評価を受けた年度でもあったので、より深く検討した上で本年度の実践にフィードバックする予定であったが、コロナ禍の関係で、改善がうまく図れなかった。

そこで、本年度の報告は、来年度（第Ⅱ期の5年次）における本校SSH事業のキーワードになる「システム化の完成」に対して、その準備として、今までの成果（達成した目標：カラー頁の裏面）からさらに見えてきた課題を整理した。

仮説A：クロスカリキュラムによる統語的な授業形態の開発

1年次の「普通教科（共通教科）と科学技術科関連項目のクロス表作成」という目標に対しては、概ね完成した。本報告書にクロス表の一部を抜粋して掲載した。

2年次の「普通教科（共通教科）と科学技術科クロスカリキュラム検討改善」という目標に関しては、相互授業参観という仕組みを完成させて、改善内容の洗い出しを行った。その結果として、作成したクロス表の中身には次の3つに分類できることに気づいた。

- ①どちらか一方の授業で実施することで無駄をなくせるもの（カリキュラム・マネジメント）
- ②1つの事柄を複数の教科の授業で取り扱うことで多角的に眺める姿勢が養えるもの
- ③相互に意識した授業展開を行うことで探究力の向上が図れるもの

そこで、本報告書に掲載したクロス表は①か③を意識して分類してある。

3年次の「普通教科と科学技術科のクロスカリキュラムの検討改善と外部へ発信」では、クロス表の改善を引き続き行ったが、HPでの公開には至らなかった。ただ、科学技術科の授業プリントの公開には至った。その内容を見れば、共通教科との相互補完の様子がわかってもらえると考えている。

本年度（4年次）も「普通教科と科学技術科のクロスカリキュラの検討改善と外部へ発信」という目標を掲げていたが、来年度のシステム化の完成を踏まえて、以下の2つを実践した。

- ①授業をオンタイムで公開する。
- ②相互授業参観での着想をサイエンスワークショップで検証して翌年度の通常授業で展開する。

この今年度の実践と来年度以降の目標に向けて課題として考えているのは以下の3つである。

①通常の時間割での授業公開をオンラインで開催し、担当者を設けることで授業と同時進行の質疑応答をチャットで実現させることができたが、コロナ禍の関係で1回しか実施できなかったため、十分な検証ができていない。

②相互授業参観での着想をサイエンスワークショップで実践することで検証するところまでは確認できたが、コロナ禍の関係で、通常授業での展開に対する十分な検証には至らなかった。

- ③システム化を完成させ、他校への普及をさらに強化する準備が整わなかった。

仮説B：体験・実践を重視した探究活動の充実

1年次の「「科学技術と人間」や「先端技術と社会」の授業での探究プログラムの作成」は3年間の流れとして完成させることができた。発表会をマイルストーンとした通常校でも実践できる部分を本報告書に記載した。

2年次の「「科学技術と人間」や「先端技術と社会」の授業での探究プログラムの実施」は年度毎に課題をフィードバックさせながら質の向上を図ることができた。今年度はコロナ禍の関係で、校外での発表はもちろん校内での発表も十分ではなかったが、昨年度までは発表件数が伸びていた。このことは1学年での基礎技術の習得と2学年での探究活動の時間の確保が大きな要因と考えている。

3年次の「「科学技術と人間」や「先端技術と社会」の授業での探究プログラムの改善と外部への発信」では、科学技術科の授業プリントの公開という形で実現した。

本年度（４年次）でも、「科学技術と人間」や「先端技術と社会」の授業での探究プログラムの改善と外部への発信」が目標になっていたのに、「科学技術と人間」のテキストの目次の公開（最先端技術の話が多いので常に内容が変化するため、内容の公開はできなかった）を実現した。

また、数学科とＩＴ領域の連携企画として他校の生徒にも授業をオンラインで体験してもらった。このような企画を実践したが、コロナ禍の関係で、以下の３つの課題が残った。

- ① １学年で本校生徒が体験している内容と探究活動の資質の育成との関係の明確化がまだである。
- ② 本校生徒が体験している授業を他校の生徒に体験してもらう機会がまだ少ない。
- ③ 本校の体験型の授業を通常校でも実践してもらえるようにシステム化する準備が整っていない。

仮説Ｃ：研究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門学校ならではの進学実現

１年次の「科学技術科と英語科でプログラムの開発と英語コンテストへの参加」という目標は実現できた。

２年次の「科学技術科と英語科でプログラムの検討と改善を行って外部へ発信し、英語コンテストへの参加」に関しては、プログラムを英語科の授業へ落とし込むことの検討を開始したが、外部への発信が該当年度では実現できなかった。

３年次の「科学技術科と英語科でプログラムの検討と改善を行って外部へ発信し、国際コンテストへの参加」に関しては、SSH運営指導委員からの指摘を英語科の授業にフィードバックさせ、よりよいプログラムの開発に力を注いだ。その効果もあり、海外でのコンテストへの応募者も出ただけでなく、受賞するという４年次の目標も達成した。さらに、海外で開催された発表会に自力で参加する生徒もできてきた。

本年度（４年次）の「科学技術科と英語科でプログラムの検討と改善を行って外部へ発信し、国際コンテストで受賞」は、英語の授業のオンライン公開で実現した。ただ、プログラムの中身の検討は引き続き英語科が中心に進めている。

このように目標を順次達成してきたが、コロナ禍の関係で、以下の２つの課題が残った。

- ① 英語で思考し、探究し、発表するというシステムが未完成である。
- ② 英語での発表までの仕掛けづくりを他校に広める機会がつくれなかった。

仮説Ｄ：専門高校における体験・実践的カリキュラムの普及

１年次の「各カリキュラム、各プログラムの作成・開発」は、本報告書の「クロス表」や「３年間の流れ」を見据えて開発した。

２年次の「各カリキュラム、各プログラムの作成・開発と外部に発信普及」に関しては、他校主催の交流会などへの積極的な参加と、他校を招いての交流会の開催と、その時々での本校の事業紹介を中心に展開した。

３年次も引き続き「各カリキュラム、各プログラムの作成・開発と外部に発信普及」が目標で他の工業高校などとの連携も共同研究といった側面でだが試験的に実施した。

本年度（４年次）は「各カリキュラムと各プログラムを統括してシステム化し、発信普及させる」が目標であったが、コロナ禍の関係で統合作業と発信作業が滞ってしまった。

来年度（５年次）の「進学型科学技術系専門高校のモデル校化」という目標を考えると以下の５つの課題があると考えている。

- ① 本校が実施しているプログラムを統合する。
- ② 統合したプログラムを他校でも実践できるようにシステム化する。
- ③ 科学技術系の専門高校との連携を深め、本校のシステムの紹介と普及を行う。
- ④ 本校のシステムの普通高校に移植可能なものへの改良をさらに進める。
- ⑤ 国際会議でのシステムの紹介を実現する。

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

前頁までに記載した課題を踏まえ、今後の研究開発は以下の方向性で実施する。
上段が課題で、下段が方向性である。

仮説A：クロスカリキュラムによる統合的な授業形態の開発

【課題】 通常の時間割での授業公開をオンラインで開催し、担当者を設けることで授業と同時進行の質疑応答をチャットで実現させることができたが、コロナ禍の関係で1回しか実施できなかったため、十分な検証ができていない。
【今後】 科学技術人材の育成のための指導を、3年間の流れを意識して、共通教科の授業の中に盛り込む計画を立てている。また、その授業をオンタイムで配信することで、生徒たちが負担に感じることなく、他校の先生方への周知を可能にする。その後、同様の授業を他校で展開してもらった実践例を蓄積していく。蓄積された実践を分析し、改善点を授業へフィードバックさせる。
【課題】 相互授業参観での着想をサイエンスワークショップで実践することで検証するところまでは確認できたが、コロナ禍の関係で、通常授業での展開に対する十分な検証には至らなかった。
【今後】 相互授業参観を経て教員が着想した授業展開を年度末のサイエンスワークショップ(特別授業)で実践し、その時の生徒たちの反応をもとに、翌年度の授業にクロスカリキュラムなどの授業を盛り込む仕組みの実践例を増やし、本校の授業を他校の生徒たちにもオンラインで体験してもらう回数を増やす。蓄積された実践を分析し、改善点を授業へフィードバックさせる。
【課題】 システム化を完成させ、他校への普及をさらに強化する準備が整わなかった。
【今後】 システム化を来年度の夏までにある程度完成させて、本校の実践しているオンラインによる教員研修の場で紹介していく。

仮説B：体験・実践を重視した探究活動の充実

【課題】 1学年で本校生徒が体験している内容と探究活動の資質の育成との関係の明確化がまだである。
【今後】 体験的な授業の中身を探究活動の質的な要因の相互関係を分析する。最初の改善として本校独自のアンケートを実践してほしい内容を具体化してみた。 例えば、今までは、「課題は設定し易かったか」という問いだったが、それを「課題設定で社会課題を意識したか」というように、育てたい研究者像が持っている姿勢を問うものにするといった改善を行った。次年度ではそれらの姿勢が身に着いたのは、本校のSSH事業のどの体験からかを問うものにしていく。
【課題】 本校生徒が体験している授業を他校の生徒に体験してもらう機会がまだ少ない。
【今後】 相互授業参観を経て着想したクロスカリキュラム的な或いは探究活動的な授業を、様々な教科・科目で実践した上で、年度末に他校の生徒たちにオンラインで受けてもらう。

【課題】
本校の体験型の授業を通常校でも実践してもらえるようにシステム化する準備が整っていない。
【今後】
本校が所有している装置を他校の生徒たちが研究に使えるようにする仕組みとか授業プリントを公開するといったハード面では、システム化と他校への移植の準備は整いつつあるので、授業展開を示すなどのソフト面でのシステム化を推し進める。そこで、個々の活動であった共通教科の授業における実践を、3年間の流れの中を意識して整理し、連動させたシステムを構築する。

仮説C：研究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門学校ならではの進学実現

【課題】
英語で思考し、探究し、発表するというシステムが未完成である。
【今後】
世界で活躍する科学技術人材を育成するためのプログラムを、授業内でどのように実践できるか英語科を中心に検討している。英語での文献調査などを実践させるような雰囲気づくりも検討中。
【課題】
英語での発表までの仕掛けづくりを他校に広める機会がつけられなかった。
【今後】
英語での発表までの流れを知りたがっている学校は多く、本校にも、指導の一部を自校の生徒に体験させて欲しいという講師依頼などはあった。しかし、コロナ禍で実現できなかったのも、来年度はこちらから呼び掛けて、同様の場をつくる。

仮説D：専門高校における体験・実践的カリキュラムの普及

【課題】
本校が実施しているプログラムを統合する。
【今後】
統合の作業には着手したので、統合したプログラムの完成とフィードバックによる改善の方法を内包させることを目指す。
【課題】
統合したプログラムを他校でも実践できるようにシステム化する。
【今後】
他校に実践してもらえるように細分化し、他校の実践における課題を診断する仕組みと診断の結果から本校の実践のどの部分を移植するといったかを判断する仕組みを構築する。
【課題】
科学技術系の専門高校との連携を深め、本校のシステムの紹介と普及を行う。
【今後】
連携する国内外の専門高校の数を増やし、交流の頻度を上げる。
【課題】
本校のシステムの普通高校に移植可能なものへの改良をさらに進める。
【今後】
部活動や教員一人の実践といった部分的な移植の数を増やす。
【課題】
国際会議でのシステムの紹介を実現する。
【今後】
探究に関する国際会議を大学と連携して開催する。その場で本校の実践を世界に発信する。

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3節 成果の普及

普及方法として当初提示したものを以下にします。また、オンライン化などで現在までに実現したものに網掛けをしておく。

この段階では、対象などで、普及の場を設定していたが、普及させたい内容をもとに普及させる場を設定する方が効果的であり、紹介される側も本校の意図をくみ取りやすいと判断したので、次頁のように改善した。

●他校の教員への普及

- ・本校主催の研究成果発表会で本校の実践を紹介する。
- ・都内や関東近県といったSSH指定校合同発表で本校の実践を紹介する。
(本年度は幹事校であり、以前は活発だった参加校どうしの実践紹介のコーナーを復活させた)
- ・本校の文化祭（多摩未来祭）で本校の実践を紹介する。
(本年度は、文化祭は実施できず、また、例年も他校からの教員の参加は少なかったので、完全に実施できたとは言えない。)
- ・施設講習会で本校の実践を紹介する。
(施設講習会をきちんと開催することができていないので、完全に実施できたとは言えない)
- ・教員対象の実験研修において本校の実践を紹介する。
(オンラインで毎月開催することで離れた学校の教員への周知ができるようになった)
教員実験教室といった研修会で本校の実践を紹介する。

●他校の生徒へ普及

- ・科学系部活動の交流において本校生徒が本校の実践を紹介する。
(オンラインの活用で遠方の通常校にも紹介できた)
- ・理系女子交流会で本校生徒が本校の実践を紹介する。
(来年度の夏季休業期間中に小中学生相手のイベントを企画中)
- ・本校の文化祭（多摩未来祭）で本校生徒が本校の実践を紹介する。
(同じ中学校を卒業して他の高校に進学した友人を発表会に呼ぶなどの場面で実践された)

●小中学校の生徒と教員への普及

- ・本校の文化祭（多摩未来祭）で本校生徒が本校の実践を紹介する。
(研究発表だけでなく、啓発活動としての催し物も多いが、今年度はコロナ禍で中止)
- ・サイエンスミーティング
(毎年度、形態を改善してきた。しかし、今年度はコロナ禍で中止)
- ・わくわくどきどき実験
(今年度は動画配信のみで実施)
- ・科学の祭典
(地域や大学との連携の活動であるが、今年度はコロナ禍で不参加)
- ・施設開放（十分にはできていない）

●一般への周知など

- ・HPで発信
(オリジナルテキストの公開に加え、「ただ今、活動中」というコーナーを新設した)
- ・研究会で発表
- ・メディアの取材（思考力育成に関する授業の取材を受けた）

今後は、以下のように、内容に合わせて紹介したい場をつくり出し、紹介だけでなく普及することとし、その一部を本年度から実施した。

○本校のSSH活動全般

- ・HPへのSSH通信の掲載
- ・HPの「ただ今、活動中」のコーナーでの部活動の紹介
- ・HPに「ただ今、授業中」のコーナーを新設して、SSH事業での経験を経て、変容した授業を紹介していく。

○探究活動の指導方法の育成

- ・授業内容に特化したオンライン教員研修を毎月1回程度実施する。
- ・テーマを設定して関係する有識者を招いてのオンライン教員研修を学期に1回程度実施する。
(今年度は「ウイズ／ポスト時代における海外研修の在り方」というテーマで開催した。)
- ・通常の時間割上の位置でオンラインによる授業公開を学期に1回程度実施する。
(このとき、授業者以外に授業について理解している者を配置し、チャットで質疑応答する)

○生徒の探究活動

- ・多摩科技オンラインシンポジウムを活用して本校の生徒の研究成果などを周知する。
(今年度は生徒の研究成果だけに特化した但、来年度は教員の指導方法の発表の場も設ける)
(SSH事業全体の紹介を今年度は関東近県指定校合同発表会の一部で実施してみる)
- ・国内外の高校とオンラインで研究の検討を行う。その場に他校の生徒や教員に参加してもらう。
(これは発表会というようなものではなく、堅くなく小規模で日常的な交流を目指す)

○探究活動における共同研究の実践

- ・ワンテーマオンライン共同研究
(今年度は「ドローンを使った研究」というテーマで開催した)
- ・オンラインを活用して日常的な共同研究を他校の生徒や教員に視聴してもらう。
(今年度はワンテーマオンライン交流を他校の教員に視聴してもらった)
- ・共同研究のマッチングボードをつくる。

○海外との交流

- ・探究活動に関する国際会議を大学と連携して開催する。
(東京都の海外学校間連携の予算で、時差のほとんどない国々の高校10校と国内の高校の交流を開始する予定である)
- ・海外の大学と連携し、日本側の窓口になり、国内の高校を海外の大学と繋げる。
(大使館経由でオーストラリアの大学との連携を計画している)
- ・国内外の高校と、ワンテーマ共同研究や国際会議で、つなげる。
(国際会議は複数の高校の生徒たちで運営してもらう)

○評価などの周知

- ・高校の教員の研究会での発表
- ・学会での発表
- ・メディアからの取材を積極的に受ける。

第4部 ④関係資料（令和2年度教育課程表、データ、参考資料など）

第1章 令和2年度教育課程表

〔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週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 コース	科学技術科（令和 2 年度入学生） 学年：（1）学級数：（6）	
各教科 ・科目	学 年 類 型	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	国 語 総 合	4	4 (6)		1 (6)			3 (1)○		5～8
	国 語 表 現	3								0
	現 代 文 A	2								0
	現 代 文 B	4				2 (6)		2 (6)		4
	古 典 A	2								0
	古 典 B	4							2 (2)	0～2
地 理 歴 史	世 界 史 A	2			2 (6)				2 (1)	2～4
	世 界 史 B	4						5 (1)○		0～5
	日 本 史 A	2								0
	日 本 史 B	4								0
	地 理 A	2	2 (6)						2 (1)	2～4
	地 理 B	4						3 (1)○		0～3
公 民	現 代 社 会	2					2 (6)			2
	倫 理	2								0
	政 治 ・ 経 済	2						2 (1)○	2 (1)▽	0～2
数 学	数 学 I	3	3 (9)					2 (1)○		3～5
	数 学 II	4				4 (9)		3 (1)○	2 (4)▽	4～7
	数 学 III	5						5 (5)○		0～5
	数 学 A	2		2 (6)						2
	数 学 B	2				2 (12)				2
	数 学 活 用	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	理科課題研究	1								0
	体 育	7～8	2 (9)		2 (9)		3 (9)			7
芸 術	保 健	2	1 (6)		1 (6)					2
	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

〔様式2の2〕										6 枚中 2 枚目	
学 校 名		東京都立多摩科学技術高等学校		課 程		全 日 制		科 コース		科学技術科（令和 2 年度入学生） 学年：（1）学級数：（6）	
各教科 ・科目	学 年	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	
	類 型										
	必修修・選択		必修修	学校必修修	必修修	学校必修修	必修修	学校必修修	自由選択		
外国語	コミュニケーション英語基礎	2								0	
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3（9）							3	
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			3（9）		2(1)○・3(1)○			3～6	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					3（9）			3	
	英 語 表 現Ⅰ	2		2（12）				2（1）		2～4	
	英 語 表 現Ⅱ	4				2（12）	2（12）			4	
	英 語 会 話	2								0	
家庭	家 庭 基 礎	2			2（12）					2	
	家 庭 総 合	4								0	
	生 活 デ ザ イ ン	4								0	
情報	社 会 と 情 報	2								0	
	情 報 の 科 学	2								0	
地理歴史	江戸から東京へ	1～2				1（6）				1	
人間と社会	人 間 と 社 会	1		1（12）						1	
理科	物 理 演 習	2							2（2）	0～2	
	化 学 演 習	2							2（2）	0～2	
	生 物 演 習	2							2（2）	0～2	
普通教科・科目単位数計			21	5	10	14	5	16	0～6	71～77	
工業	工 業 技 術 基 礎	3		3（15）						3	
	情 報 技 術 基 礎	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	
	子どもの発達と保育	2							2（1）	0～2	
	フ ァ ッ シ ョ ン 造 形 基 礎	2							2（1）	0～2	
体育	ス ポ ー ツⅠ	2								0	
	ス ポ ー ツⅡ	2						2（1）○	2（1）▽	0～2	
専門教科・科目単位数計			0	5	0	3	0	0～2	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	
	B T 概 論	2				1（3）●		2（3）●		0～3	
	E T 概 論	2				1（3）●		2（3）●		0～3	
	N T 概 論	2				1（3）●		2（3）●		0～3	
	I T 概 論	2				1（3）●		2（3）●		0～3	
	卒 業 研 究	3						3（24）		3	
	先端技術と社会	1				1（12）				1	
	科学技術概論Ⅰ	2						2（1）○		0～2	
	科学技術概論Ⅱ	2						2（1）○		0～2	
	科学技術概論Ⅲ	2						2（1）○		0～2	
	科学技術概論Ⅳ	2						2（1）○		0～2	
学校設定教科・科目単位数計			0	2	0	5	0	5～7	0	12～14	
総合的な探究の時間										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	

第4部 ④関係資料（令和2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 在校生アンケート（多摩科技ルーブリックを基に作成）調査

多摩科学技術高等学校SSH生徒用アンケート（全学年対象）

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）～（３）は基本情報の確認で（４）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（４）以降の結果（人数）を記載する。

（４）課題設定の際に社会への貢献を意識しましたか？

① した ② していない

1年	73	138
2年	148	57
3年	130	67

（５）先行研究調査（日本語）で本校と工学院大学が共同開発したデータベースを使用しましたか？

① 使った ② 使わなかった

1年	18	194
2年	10	196
3年	14	183

（６）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	22	191
2年	33	173
3年	42	154

（７）大学や他の高校の教員の指導を受けていますか？

① いる ② いない

1年	26	187
2年	36	169
3年	11	186

（８）大学や他の高校の教員に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	農工大のプログラムに通ったときに。 部活の顧問から紹介してもらった大学の先生から。 生物学オリンピックのワークショップで来た先生から。 学校の授業でいらした先生から。 アドバイザー授業でいらした先生から。
2年	高大連携で農工大の先生から。 部活動で分析機器を使わせて頂くために京都の大学に行った際に。 個人的なつながり。 講演会で知り合ったことがきっかけで共同研究に発展した。 こちらから電話したから。 授業の中で指導を受ける機会があったから。
3年	指導教員に紹介してもらった大学の先生から。 大学の入学前教育での指導で。 理数研究ラボに参加して。 研究発表会で。 指導教員と一緒に大学の研究室を訪問して。

(9) 他の高校（国内）に共同研究者はいますか？

① いる ② いない

1年	4	206
2年	4	199
3年	2	194

(10) 他の高校（国外）に共同研究者はいますか？

① いる ② いない

1年	3	207
2年	1	202
3年	1	195

(11) 他の高校（国外）の共同研究者とはどのように出会いましたか？

1年	顧問の紹介
2年	友人の友人
3年	なし

(12) 実験や観察などの結果を電子データで保存していますか？

① いる ② いない

1年	43	170
2年	157	49
3年	166	30

(13) 研究について他者との議論したことがありますか？（友達との雑談でも良い）

① ある ② ない

1年	51	162
2年	143	62
3年	140	56

(14) 研究（成果）について日本語で発表したことがありますか？

① ある ② ない

1年	38	175
2年	61	144
3年	189	8

(15) 研究（成果）について英語で発表したことがありますか？

① ある ② ない

1年	8	205
2年	6	200
3年	25	171

(16) 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回以上
1年	41	5	3	1	3
2年	43	6	6	2	0
3年	59	79	16	4	6

(17) 高校卒業後の進路は具体化しましたか？

① はい ② いいえ

1年	40	173
2年	104	100
3年		

第4部 ④関係資料（令和2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

Q 1. 仮説検証のための思考力判断力は身に付きましたか？（％）

得られる成果や結果の見通しを得ながら、適切に仮説を立てることができた	41.6
複数の仮説を検討した	36.5
仮説を一つ立てた	10.4
仮説や見通しは立てなかった	11.5

Q 2. 実験機器やP Cを扱う技術は身に付きましたか？（％）

多くの機器を扱え、P Cも不自由なく扱える	36.46
一部の機器を扱え、P Cも扱える	56.25
一つの機器を扱えるが、P Cの扱いは不自由である。	6.25
機器を扱えないし、P Cも扱えない。	1.04

Q 3. クリティカルシンキング（批判的思考力）は身に付きましたか？（％）

自分の主張、他人の主張ともに疑い、検証できた	50.00
他人の主張を疑い検証できた	7.29
自分の主張を疑い検証できた	25.00
検証できなかった	17.71

Q 4. 他者と協働する姿勢は身に付きましたか？（％）

他者と協働できなかった	3.13
他者と頻繁に議論し、役割を適切に分担できた	62.50
他者の意見を聞くことが数回あった	34.38

Q 5. 実習を通して学んだレポート作成は大学、会社等で役に立っていますか？（％）

とても役に立っている	33.33
役に立っている	43.75
あまり役に立っていない	16.67
まったく役に立たない	6.25

Q 6. 発表の機会を通して研究課題の社会的問題や関連を考えることはできましたか？（％）

社会性・関連性をとても考えられた	22.92
社会性・関連性を考えられた	52.08
社会性・関連性はあまり考えられなかった	20.83
発表の経験を全く活かすことができなかった	4.17

このアンケート結果から、在籍中にSSH事業で体験した探究活動の内容が役立つ分野に多くの卒業生が進んでいることがわかる。

また、今年度からは、JSTからのアンケートにも協力をお願いした。その結果が送られてくれば、本校のSSH事業にフィードバックさせる予定である。

上記の本校独自のアンケートの結果から、仮説を立てる力と検証する力の関係などの2つの能力の関係が見えてきた。

今回は、つぎの2つの関係性を見ることにする。

①仮説を立てる力と検証する力の関係（％）

得られる成果や結果の見通しを得ながら、適切に仮説を立てることができた	
自分の主張、他人の主張ともに疑い、検証できた	29.17
他人の主張を疑い検証できた	1.04
自分の主張を疑い検証できた	10.42
検証できなかった	1.04
複数の仮説を検討した	
自分の主張、他人の主張ともに疑い、検証できた	18.75
他人の主張を疑い検証できた	5.21
自分の主張を疑い検証できた	10.42
検証できなかった	2.08
仮説を一つ立てた	
自分の主張、他人の主張ともに疑い、検証できた	1.04
他人の主張を疑い検証できた	1.04
自分の主張を疑い検証できた	2.08
検証できなかった	6.25
仮説や見通しは立てなかった	
自分の主張、他人の主張ともに疑い、検証できた	1.04
他人の主張を疑い検証できた	0.00
自分の主張を疑い検証できた	2.08
検証できなかった	6.25

②議論する力と社会性を考えられる力の関係（％）

他者と頻繁に議論し、役割を適切に分担できた	
社会性・関連性をとても考えられた	20.83
社会性・関連性を考えられた	34.38
社会性・関連性はあまり考えられなかった	5.21
発表の経験を全く活かすことができなかった	2.08
他者の意見を聞くことが数回あった	
社会性・関連性をとても考えられた	1.04
社会性・関連性を考えられた	17.71
社会性・関連性はあまり考えられなかった	1.04
発表の経験を全く活かすことができなかった	14.58
他者と協働できなかった	
社会性・関連性をとても考えられた	1.04
社会性・関連性を考えられた	0.00
社会性・関連性はあまり考えられなかった	1.04
発表の経験を全く活かすことができなかった	1.04

傾向としては、仮説をしっかり立てられるようになるときちんと検証しようとし、他者との関りを意識して研究していると社会性を考えるようになることが見えてきた。

第4部 ④関係資料（令和2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 サイエンスダイアログの事後アンケートなどの国際性の調査

①サイエンスダイアログの事後アンケート

本年度は2つの学年で同じ研究者に同じ話をしてもらった。第2学年は左に、第1学年は右に示す。

講義における英語は、どの程度理解できましたか？（50%以上の理解度の人数）		
100%	17	8
75%	○96	60
50%	70	○91
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？（50%以上の理解度の人数）		
100%	31	12
75%	○106	71
50%	56	○81
講義を聴き、科学や研究に対する関心は高まりましたか？（50%以上の関心の高まりの人数）		
100%	69	64
75%	○85	○79
50%	45	51
インタビュー		
	・写真が多くて、洞穴などのイメージがつきやすかった。 ・十分な質問時間があった点が良かった。 ・今まで興味のなかった分野の話だったが、楽しく聞くことができた。 ・生徒の質問に対しての解答が的確であったことがすごいと思った。	・最初のオープニングトークに皆を笑わせる工夫が入っていた。 ・リアルな写真のおかげで、イメージがわかりやすかった。 ・研究に対する意識や心構えなどためになるお話が多くてよかった。 ・パワポの作り方を学べて良かった。

②CEFR 指標での生徒の英語力の向上のデータ

表. CEFR 指標

CEFR-J	TOTAL スコア	英語力プロフィール
B2	1190-	大学での専門教育を英語で学べるレベル
B1	960-1189	海外進学を視野に入れることができるレベル
A2.2	810-959	海外の高校の授業に参加できるレベル
A2.3	690-809	海外ホームステイや語学研修で楽しめるレベル
A1.3	520-689	A L T と日常的な会話をし、英語体験を楽しめるレベル
A1.2	370-519	身近な表現で簡単なコミュニケーションができるレベル
A1.1	270-369	身近な単語や定型表現でコミュニケーションができるレベル

表. CEFR 指標と国公立大学の合格者数の関係

年度	2016	2017	2018	2019
A2.3 レベル達成者の割合 (%)	51	79	74	91
国公立大学合格者数 (人)	39	47	45	49

第4部 ④関係資料（令和2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 進路実績と連携大学と他校を訪問した本校教員数の推移

①進路実績（理系学部進学者数と入試形態）

第Ⅰ期の5年次（本校の5期生が卒業）から昨年度までの大学の理系学部への進学者数と入試形態の関係は下表のようになっている。

入試形態	5期生	6期生	7期生	8期生
一般入試	72	55	69	51
推薦入試	26	25	29	37
AO入試	12	24	12	20
合 計	110	104	110	108

毎年、学年の半数の生徒が四年制大学の理系学部に進学している。その内訳で、探究活動の成果を活かした推薦入試での進学者数が増えている。

これはSSHの第Ⅱ期として本校が掲げている仮説C（研究成果の効果的なプレゼンテーションと進学型専門高校ならではの進路実現）に関する実践の具体的な成果である。

②連携大学（連携先の大学と連携内容）

大学と共同して以下の研究開発を進めている。

- 1) 探究活動へのメンター支援の在り方の研究
- 2) eラーニングと科目等履修生の制度を活用した単位認定システムの研究
- 3) 発表会や研修会の運営に関わる研究
- 4) 啓発事業への協力
- 5) 探究活動の成果を活かした特別入試に関わる研究
- 6) 卒業生の追跡調査に関わる研究
- 7) 大学のサークル活動などを活用した研究の進学後の継続に関する研究
- 8) SSH運営指導委員会への協力
- 9) 探究活動を行う領域を選択する際の指導の在り方の研究
- 10) 部活動での探究活動への関わり方の研究

連携先（大学）	連携内容（番号は上記のものと一致する）
東京農工大学 （協定締結済）	1) 8) 9) 10) 参加生徒数の多い研究室訪問で協力してもらっている。
東京学芸大学	4) 8) SSH運営指導委員会で評価についての指導を受けている
工学院大学 （協定締結済）	1) 2) 3) 4) 5) 6)
東京工科大学	1) 2) 4) 5) 7) 8) 10)
東京都市大学	3)
韓国の大学	デモ授業（3月から実施）や研究へのコメントを依頼中
オーストラリアの大学	デモ授業（3月から実施）や研究へのコメントを依頼中

施設訪問では東京工業大学、筑波大学、千葉大学などに、科学技術アドバイザー制度では早稲田大学、東京理科大学、明治薬科大学などにも協力してもらってきた。

③他校を訪問した本校教員数（延べ数）の推移（オンラインでの情報交換会や発表会も含める）

年次	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次
人数	2	4	3	32

SSH事業のオンライン開催やオンラインで2校間交流も容易になったため、延べ人数も伸びたが他校の実践を直接見聞した教員数も20名ほどに増加した。

第4部 ④関係資料（令和2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 主な研究発表成果一覧

○印は校内のイベント

日にち	発表・大会・イベント名	参加人数等	表彰等
2020	農工大学 GIYSE プログラム	1 学年 1 名参加	
2020	生物学オリンピック 代替試験	1 学年 1 名金賞	金賞 日本代表候補
2020	理数研究ラボ	1 学年 3 名参加	
2020	シンガポール研修	中止	
2020. 03	日本水産学会春季大会	生物班ポスター 発表 1 件	
2020. 03	ジュニア農芸化学会	口頭発表 1 件	銅賞、 学会誌「生物と化学」掲載
2020. 04	Tokyo ふしぎ祭エンス	今年度中止	
2020. 07	○第 1 回アドバイザー授業	中止	
2020. 11	東京都高等学校 理科学研究発表会	生物班 2 年 論文審査のみ	審査員特別賞
202012. 21	○台湾交流会 (東京都国際交流 コンシェルジュ事務局)	1 学年参加	
2020. 03. 14-15	京都大学サイエンス フェスティバル 2020	参加なし	
2020. 07-08	SSH 生徒研究発表会 (SSH 全国大会)	3 学年 2 名予選	
2020. 07. 20	エシカル甲子園 2020 (徳島県)	参加なし	
2020. 07. 30	熊本県立宇土中学・高等学校 研究発表会	1 学年 23 名参加	
2020. 08. 15-21	京都大学サマープログラム	2 学年数名視聴	
2020. 09. 05	マリンチャレンジ	2 学年 1 チーム	
2020. 09. 05	○日本学術会議 ワークショップ見学	生物班、 1 学年 4 名参加	
2020. 09. 24	○サイエンスダイアログ	2 学年	
2020. 10. 24	○起業家による講演会	1, 2 学年 21 名 参加	
2020. 10. 25	多摩科技オンライン シンポジウム	1, 2 学年 11 件 発表 運営参加	
2020. 10. 28	○オアマルペンギン鑑賞会	生物班、1 学年 4 名参加	
2020. 11. 01	SWR (戸山高校主催) リケジョ発表会	口頭発表 2 件	

2020. 11. 01	東大 IRCN オンライン講義	1, 2 学年計 2 名 参加	
2020. 11. 08	Global Scientist Award 夢の翼	生科班 口頭発表 1 件	
2020. 11. 14	○化学グランプリ二次試験 の実験を体験する WS	参加者 35 名	
2020. 11. 21	京都大学訪問	生科班 4 名参加	
2020. 11. 26	○サイエンスダイアログ	1 学年	
2020. 11. 28	理系女子研究発表交流会 (科学技術高校)	参加なし	
2020. 12. 12	英語による科学研究発表会 @茨城県立緑ヶ丘高校	生科班 口頭発表 1 件	
2020. 12. 20	東京都内指定校合同発表会	口頭発表 1 件、 ポスター40 件	
2020. 12. 20	サイエンスキャッスル	生物班 1 件	
2020. 12. 21-28	高校生理学研究発表会 @千葉大	2 学年発表 4 件	
2020. 12. 22	○生物学オリンピックの 問題を体験する WS	他校 5 名、 本校 16 名参加	
2020. 12. 26	奈良女子大学サイエンス コロキウム	口頭発表 3 件	
2021. 01. 27	e-IDEX	参加者なし	
2021. 02. 07	東工大 サイエンスシンポジウム ～21 世紀の「生命」研究～	1 学年数名参加	
2021. 02. 07	TSS (戸山サイエンス シンポジウム)	生科班口頭発表 3 件	
2021. 02. 20	豊島岡女子課題研究発表会	生科班口頭発表 4 件予定	
2021. 03. 14	Tokyo サイエンスフェア	2 年ポスター発 表 2 件予定	
2021. 03. 14	首都圏オープン	4 件	
2021. 03. 21	関東近県 SSH 指定校合同 発表会	口頭発表数件、 ポスター発表 30 件ほど予定	
2021. 03. 21	化学分野の研究の成果など を英語で発表する会 (NICEST)	口頭発表 1 件 予定	
2021. 03. 22	かながわ探究フォーラム	生物班ポスター 発表 1 件予定	
2021. 03. 23	○アドバイザー授業	1, 2 学年	
2021. 03. 26	○香港との交流会	15 名程度参加	
2021. 03. 30	化学クラブ研究発表会	生科班 口頭発表 2 件	

第4部 ④関係資料（令和2年度教育課程表、データ、参考資料など）

第2章 データ

第6節 主な関係校一覧（通常校：SSH校以外の学校のこと）

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

42	通常校	明法中学・高等学校（東京）	オンライン教員研修
43	通常校	育英西中学校・高等学校（奈良）	オンライン教員研修
44	通常校	新潟県立新津高等学校（新潟）	オンライン教員研修
45	通常校	新潟県立長岡向陵高等学校（新潟）	オンライン教員研修
46	通常校	福岡女子商業高等学校（福岡）	オンライン教員研修
47	通常校	北海道遠別農業高等学校（北海道）	オンライン共同研究
48	通常校	宮城県石巻高等学校（宮城）	オンライン教員研修
49	S S H	愛知県立豊田西高等学校（愛知）	オンライン教員研修
50	S S H	大阪府立泉北高等学校（大阪）	オンライン教員研修
51	S S H	大阪府立高津高等学校（大阪）	多摩科技オンラインシンポジウム
52	S S H	大阪府立豊中高等学校（大阪）	多摩科技オンラインシンポジウム
53	S S H	岡山県立岡山一宮高等学校（岡山）	多摩科技オンラインシンポジウム
54	S S H	清心女子高等学校（岡山）	多摩科技オンラインシンポジウム
55	S S H	香川県立観音寺第一高等学校（香川）	オンライン教員研修
56	S S H	神奈川県立厚木高等学校（神奈川）	多摩科技オンラインシンポジウム
57	S S H	神奈川県立多摩高等学校（神奈川）	オンライン教員研修
58	S S H	熊本県立熊本北高等学校（熊本）	オンライン教員研修
59	S S H	熊本県立第二高等学校（熊本）	オンライン教員研修
60	S S H	群馬県立前橋女子高等学校（群馬）	オンライン教員研修
61	S S H	さいたま市立大宮北高等学校（埼玉）	オンライン教員研修
62	S S H	静岡市立高等学校（静岡）	多摩科技オンラインシンポジウム
63	S S H	市川学園市川高等学校（千葉）	オンライン教員研修
64	S S H	芝浦工業大学柏中学高等学校（千葉）	オンライン教員研修
65	S S H	千葉県立佐倉高等学校（千葉）	オンライン教員研修
66	S S H	東京都立立川高等学校（東京）	多摩科技オンラインシンポジウム
67	S S H	東京都立戸山高等学校（東京）	多摩科技オンラインシンポジウム
68	S S H	東京都立小石川中等教育学校（東京）	オンライン教員研修
69	S S H	中央大学附属高等学校（東京）	オンライン教員研修
70	S S H	豊島岡女子学園高等学校（東京）	多摩科技オンラインシンポジウム
71	S S H	栃木県立栃木高等学校（栃木）	オンライン教員研修
72	S S H	長崎県立大村高等学校（長崎）	多摩科技オンラインシンポジウム
73	S S H	長崎県立長崎南高等学校（長崎）	オンライン教員研修
74	S S H	長野県屋代高等学校（長野）	オンライン教員研修
75	S S H	奈良県立青翔中学校・高等学校（奈良）	多摩科技オンラインシンポジウム
76	S S H	福井県立若狭高等学校（福井）	多摩科技オンラインシンポジウム
77	S S H	福島県立福島高等学校（福島）	多摩科技オンラインシンポジウム
78	S S H	福島県立安積高等学校（福島）	オンライン教員研修
79	S S H	札幌市立札幌開成中等教育学校（北海道）	オンライン教員研修
80	S S H	三重県立桑名高等学校（三重）	オンライン教員研修
81	S S H	三重県立上野高等学校（三重）	オンライン教員研修
82	S S H	山形県立東桜学館中学校・高等学校（山形）	オンライン教員研修
83	S S H	山梨県立甲府南高等学校（山梨）	オンライン教員研修
84	S S H	和歌山県立海南高等学校（和歌山）	オンライン教員研修

第4部 ④関係資料（令和2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 クロス表（カリキュラム・マネジメントを考慮したクロスカリキュラムのベース表）

カリキュラム・マネジメントを考慮した上で、相互授業参観からクロスカリキュラムの要素を抽出して作成した、分野融合型授業のベースになる授業の例示の表

年	月	A 科学技術科と共通教科の連動	B 共通教科間の連動	C 授業内探究活動の相互支援
1	4	化学から科学技術基礎へ 色素の分離		
	5	化学から科学技術基礎へ ガラス細工		
	6			地理と科学技術と人間 環境とエネルギー
	7	化学から科学技術基礎へ 酸と塩基		
	8	全教員で生徒の研究における基礎力の向上と課題設定に関わる。 例) 文系教科の教員による社会課題性の確認など		
	9			生物と科学技術と人間 人の暮らしと生物利用
	10	生物から科学技術基礎へ DNA抽出実験など		
	11		地理と生物 環境と生物	
	12	保健から科学技術基礎へ セキュリティ教育		
	1		保健と化学 薬物と健康	
	2			芸術と科学技術基礎での ものづくりの違い
	3		数学と化学における 対数に関する学習の 住み分け。	
2	4	家庭から概論へ 食品学		
	5	家庭から科学技術演習へ 栄養学実験		
	6		化学から家庭へ 3大栄養素全般	
	7			体育とIT 水泳のホームの画像解析
	8	全教員で生徒の研究活動に関わる。 例) 文系教科の教員による研究内容の他分野との関係性の確認など		
	9			歴史とIT データ分析と歴史の動向

年	月	A 科学技術科と共通教科の連動	B 共通教科間の連動	C 授業内探究活動の相互支援
2	10		プログラミング思考からの問題解決の方法を数学的に解釈する連携授業	
	11		化学や地学の内容を素材にした数学での「対数の広がり」を体験する連携授業	
	12			「対数の広がり」の内容を研究活動の考察や発表時に活用する。
	1		英語で数学の授業をして数学の発想の根幹を英語に見る。	
	2	定量実験と定性実験について科学技術実習で徹底的に習得する。		
	3	全教科で定量的に考えることと定性的に考えることの差異について検討する。		
3	4		化学から生物へDNA関連	
	5			科学者の書いた文学を素材にした詩的表現にみる科学的な思考に関する教科横断型授業
	6		英語で化学の授業をして化学の発想の根幹を英語に見る。	
	7			各領域での学習内容と自身の研究の関係を確認する。
	8	全教員で生徒の研究発表に関わる。 例) 文系教科の教員による発表内容の理解のしやすさの確認など		
	9			各教科で学習した内容と自身の研究の関係を確認し、共通教科の学習内容の定着を図る。
	10	全教科で探究活動と教科の学習内容と進路との関係を考えさせる機会を設ける。		

第4部 ④関係資料（令和2年度教育課程表、データ、参考資料など）

第3章 参考資料

第2節 ルーブリック

項目	細目	1	2	3
課題設定	先行研究	課題設定で調査した。	研究活動で追試した。	成果発表で明記した。
	社会貢献	課題設定で意識した。	研究活動で意識した。	成果発表で意識した。
研究環境	メンター	教員・学会に紹介してもらった。	発表会で知り合った。	自ら探した。
	研究費	助成金募集について調べた。	研究費の助成に応募した。	研究費助成を受けた。
	協同性	自校生徒と研究した。	他校生徒と研究した。 (国内)	他校生徒と研究した。 (国外)
	実験計画	実験・観察の基礎基本を修得した。	実験・観察を自ら設計した。	結果を次の実験・観察に反映させた
成果発表	学術論文	予選のある発表会にエントリーした。	査読のある発表会にエントリーした。	学会誌に論文を投稿した。
国際社会	論文	英語で書かれた先行論文を調査した。	英語を使って発表の原稿を作成した。	英語を使って成果を発表した。
	交流	海外の高校生と議論した。	海外の研究者と議論した。	海外の発表会で議論した。
	科学オリンピック (国内予選)	参加した。	参加して課題設定の際のヒントを得た。	参加して得たものを研究内容に応用した。
共同研究	リーダーシップの涵養	共同で研究した。	共同研究でリーダーシップを発揮。	共同発表でリーダーシップを発揮。
分野融合	異分野	他分野の研究発表を聴いた。	他分野の手法を意識した。	他分野と共同で研究した。
	数学の使用	研究への活用を意識して数学を学んだ。	数学を結果の分析に活用した。	数学を考察で用いた。
校外連携	進路の具体化	進学先の分野が明確になった。	進学したい学部・学科が明確になった。	大学（大学院）が明確化した。
	企業との連携	企業の研究者の話を聴きに行った。	企業の研究者に自分の研究の話をした。	企業と連携して研究した。
	施設見学の有無	施設を見学した。	研究に関係する施設を見学した。	研究するために施設を見学した。
	野外活動	学校が計画した野外活動に参加	自身の研究のために野外活動を計画した。	自身の研究のために野外活動を実施した。
	発表会の運営	発表会の座長を体験した。	発表会の全体の運営に関わった。	発表会の立案などに関わった。
	授業内容の活用等	研究を意識して授業に臨んだ。	授業の内容を研究に活用した。	研究により授業内容が定着した。
	計画性や粘り強さ	計画を立てた。	計画の見直しをした。	粘り強く計画を実行した。