

はじめに

東京都立多摩科学技術高等学校長

白鳥 靖

本校は、平成22年4月に開校し、この3月で第六期生の卒業式を迎えました。

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、開校3年目の平成24年度にスーパーサイエンスハイスクール（以下、SSH）の指定を受けました。研究開発課題は「科学人材を育成する理数教育のカリキュラムの研究開発」です。昨年度までの5年間の指定期間には、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。特に、大学・外部機関との連携では、最先端の高度な内容にふれることで生徒が科学技術への興味・関心を高めるとともに、広い視野と探究心を身に付けようとして取り組んでいる姿を伺うことができました。また、発表会・交流会に加え、海外の研究者が英語で講義を行うサイエンス・ダイアログ・プログラムや、シンガポール海外研修を企画・実施し、英語により研究成果を発表したり、参加した外国の学生と交流したりすることで研究を深めることができました。

これらの成果を基に、今年度からは第2期目のSSH指定を受け、「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、次のような4つの目標を設定し、新たな取組を始めました。

- 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、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。

第 1 章 平成 29 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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、普通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。</p> <p>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、取組み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。</p>
③ 平成 29 年度実施規模	全日制科学技術科の全校生徒 630 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。一部の取組については、関係各部活動生徒を対象にする。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1)俯瞰的なものの見方・考え方の育成のために、普通教科、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。</p> <p>(2)探究活動を充実させるために、専門的知識、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」などの学校設定科目を中心に、アクティブラーニング等の体験・実践を重視した授業として開発を行う。</p> <p>(3)プレゼンテーションスキルの向上を図るために、全生徒の外部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。</p> <p>【第 1 次】：俯瞰的なものの見方・考え方の育成のために、普通教科、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がそれぞれの授業内容の理解を深めるために「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。</p> <p>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、学校設定科目として、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。</p> <p>平成 29 年度 研究開発科目：「先端技術と社会」「科学技術と人間」</p> <p>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。</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>本校は、進学型専門高校（科学技術科）であり、2 割程度の専門課程が設置されている。特に、科学技術</p>

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て、課題探究に必要な能力の向上を図る。「科学技術と人間（1年2単位）」「科学技術概論（2年1単位、3年2単位）」「科学技術実習（2年3単位）」「卒業研究（3年3単位）」「先端技術と社会（2年1単位）」の学校設定科目をSSH科目とする。その他、科学技術基礎（工業技術基礎：1年2単位）」「課題研究（2年3単位）」及び特別授業として「サイエンスウィーク」を学年末に設け、普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る。

○平成29年度の教育課程の内容

平成29年度は、クロスカリキュラムを開発することを踏まえ、普通科の教員と科学技術科の教員同士が「相互授業見学」を実施、その連携内容について模索した。また、その評価方法としてルーブリック、eポートフォリオの検討を行った。

○具体的な研究事項・活動内容

(1)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」のテキストを完成させ、授業を実施した。「科学技術概論」では、各領域に関して最先端の話題を取り込み、生徒の進路につながる内容についてICT機器などを活用し講義をした。

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、互いの進度や大学入試も踏まえて計画的に配置をした。

3月には継続的に実施しているサイエンスウィーク（サイエンスワークショップ）の中で、専門教科の内容を深めた科目、科学をベースとした教養的な科目を設定し授業を19講座展開した。

【学校設定科目と普通教科による科学技術教育に関する指導内容・指導法の開発】

「相互授業見学」を実施して、それぞれの教員が他教科の理解を深めることで、共有できる項目の検討を行った。その中で、前年から引き続き普通教科（理科・数学・英語）と専門教科の4領域（インフォメーションテクノロジー、バイオテクノロジー、ナノテクノロジー、エコテクノロジー）を融合させるために、研究を深めた。

インフォメーションテクノロジー領域では、数学の統計に関する式、物理の力学シミュレーションなどに組みませ普通教科及びプログラミングの理解を深めさせた。

バイオテクノロジー領域では、生物分野との実験の精査を行い、通常実施できない遺伝子組換えなどの実験も行った。

ナノテクノロジー領域では、概論において物理の各分野の実験を中心に引き上げ実施した。

エコテクノロジー領域では、化学のセンター試験で出題されている実験を引き上げ、大学入試対策の対策にもつなげた。

(2)実践を重視した探究活動の充実

①授業内における探究活動の充実

探究活動のノウハウの教授は2学年「課題研究」の1学期間に主に行っている。これらの取組みを新たに座学である1学年「科学技術と人間」、2学年「先端技術と社会」にて行うことで、「課題研究」の作業時間をさらに確保すると共に、1学年から探究活動への意識付けを行っている。具体的には論理的思考力、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不可欠な能力を教授する。これにより、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1学年のうちに身に付けさせている。

これらの取組をさらに促進し、探究時間の確保、質の向上、新規性・先進性の向上、特許等知的財産権を視野に入れた探究活動を行っていく。本校で身につけた探究活動のノウハウを大学入学後に更に発展させ、将来の世界を支える科学技術人材となるべく、初期段階教育に注力している。

②外部機関と連携した授業・見学会講習会

【大学・企業・科学館等と連携した授業や見学・講演会等の推進】

平成 29 年度は、前年同様に「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。実績についての詳細は本報告書を参照。

◎アドバイザー授業を年 3 回（7 月 19 日、12 月 22 日、3 月 19 日）講演 6 回、講座 18 回実施

グローバルサイエンスキャンプ事業に 1 名が選抜されて参加した。

協力企業：日産自動車、日立製作所、HOYA 等

【大学との連携】

◎科学の祭典 in 小金井(東京学芸大学)

◎高大連携 化学実験教室(東京農工大学)

【大学体験研修・研究室訪問】

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 11 件実施した。この研修により、昨年同様に進学先を決定する生徒が見られた。実績についての詳細は本報告書を参照。

【校外研修活動】

日帰り研修を 3 方面実施した。例年以上に希望者が多く生徒の関心の高さが見られる。

③科学技術系部活動の充実・振興

海外で実施した「シンガポール研修」、全国大会として開催された「全国 SSH 生徒発表大会」など全体で 35 件の大会に出場した。年々、生徒の意識も高くなり、校内選抜、校内発表、交流会にも多くの生徒がチャレンジした。実績についての詳細は本報告書を参照。

④科学技術に興味ある中学生の募集取組

中学生に体験授業を年間 3 回実施し、科学技術科、理科、数学科の計 10 講座実施している。各講座 20 名前後の定員で行うことで、1 回につき約 200 名、述べ 600 名程度の中学生が体験している。入学後のデータでは全入学者の 3 分の 1 の生徒が体験授業を受けた生徒であり、科学技術に興味のある生徒を募集するうえで非常に有用な広報活動である。本校の文化祭は科学技術に関連あるテーマに限定して発表している。

(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高校ならではの進路実現

①プレゼンテーション機会の増加

全国、都内、学校主催の発表会等に参加する生徒が増加する中、他校の課題研究の取組のレベルや内容に接して刺激を受けることで、一層、課題研究への意欲の向上が図れた。（詳細は別紙）

②国際的に研究を発信できる科学人材の育成

◎国際会議での英語発表 2017WZCOE Science Student's Symposium（シンガポール）

◎「シンガポール研修」今年度配置された JET を活用した。

③探究実績を生かした進路活動

研究などを生かした進路実現を図り、AO・推薦で国立大学に 25 立大学に 19 名合格した。また、進学への目的意識を高く持ち一般受験でも多くの生徒が国立、私立大学に進学した。

(4) 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

①科学技術の地域発信

部活動体験教室や文化祭での参加型展示によって近隣の小中学生との触れ合いの場を設けた。

◎科学の祭典（学芸大学）サイエンス・ミーティング、わくわくどきどき工作スタジオ

【運営委員会の開催、SSH 事業推進のための外部評価の導入】

年 3 回の運営委員会において協議委員から、SSH 事業推進のねらい、内容、方法、評価等について貴重なアドバイスや改善点及び研究発表での入賞結果や多くの活動実績の評価を頂いた。今年度の外部評価によるアンケート結果（平成 29 年 3 月）は、整理検討して次年度に反映させる。

◎運営委員会：5 月 18 日（木）、10 月 18 日（火）、3 月 5 日（月）

【研究の評価と成果報告書のまとめ】

本校が行ってきた科学技術科の授業をはじめとした「科学人材を育成する理数教育のカリキュラムの研究開発」の計画・到達度・組織体制についての評価を行い、成果報告書としてまとめた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

普通教科「理科」の中では十分に扱うことができない最先端の話題や内容について、学校設定科目「概論」「科学技術実習」において指導する中、さらに生徒の興味・関心の向上を図れた。

これまで同様に、多くの理数コンクール等に参加し、一定の成果を上げることができた。また、目標を明確にすることで、全生徒の科学技術の関心と意欲の増進につながっている。特に、「シンガポール研修」に参加した生徒は、英語でのプレゼンテーション、ディスカッションを十分に指導したことにより、その生徒たちの進歩は目を見張るレベルであった。

これらのSSH事業の結果、進路選択が明確になりAO・推薦入試において高い実績が残せた。

○実施上の課題と今後の取組

(1)カリキュラム開発について

- ・入学してきた生徒には、一部の興味ある内容に特化して偏りがあり、それ以外の内容や分野、他教科には関心を示さない生徒も多い。その対応として、様々な能力について身につけるべく設定科目の指導内容・方法や横断的クロスカリキュラムについて、一部の教員は積極的に検討しているが、カリキュラム、内容やレベル、進度等の計画の検討を組織的・定期的に行っていく必要がある。
- ・課題研究を行う上での、身につけるべき知識と技能の整理及び検討及び指導が一部の教員に偏っている。設定科目のどの科目どの時点でどのように指導していくか、組織的に対応する必要がある。

(2)評価方法について

- ・探究学習で求められる各項目別の到達目標をルーブリックとして設定し、1学年入学時から各学年終了時に到達レベルについての自己評価を実施する。さらに、同じ項目、基準で教員及び生徒同士による相互評価、さらに外部有識者による評価を実施する予定であるが、必要な観点と方法について領域毎に違いがあり、統一的な検討がされていない。領域による観点到の違いを再検討して共通項目と独自項目に分けることも踏まえて、大学等の指導の下、今後さらに検討する必要がある。
- ・現在も実施している“実験ノート”の記録を発展させ、探究活動全般の履歴をポートフォリオとして記録させる。探究に関わるアドバイザー授業、研究室訪問、発表会など文字や図と写真や動画（発表など）も活用し、ルーブリック評価等も含め大学等の指導の下、体制作りの構築を図る。

(3)コンテスト・発表会について

- ・外部の発表会の出展や理系コンテストの参加は、前年度より増加した。4領域全てから参加する体制が整ってきたが、それでも一定レベル以上のことが指導でき、さらに熱心な教員に限られるため、一定の生徒に集中している。科学技術科の高校として、多くの生徒の底上げを図る必要がある。さらに、全体に教員のレベルを引き上げることも重要な課題である。
- ・課題研究をする上で目標を明確にすることが重要である。国内の発表会への出展は、年度当社から計画的にそれぞれの応募を生徒に目標を持って計画させ、十分な準備をさせ、最終的には国際大会での受賞を目標とさせることで、主体的かつ意欲的な取組を促す。

(4)その他

- ・海外の理数系高校との提携、姉妹校としての交流（互いの訪問、メール、スカイプ）を充実する。
- ・開校8年目を迎え、教員体制・人事について考慮しなければ行けない時期である。いくつかの課題はあるが、SSH校の目的、本校の設立の理念は日本の将来を担う最重要な事業である。SSH指定校に再度指定されたことを踏まえ、科学教育の先進校として邁進したい。

第 2 章 平成 29 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

(1)クロスカリキュラムによる統合的な授業形態の実施

普通教科と科学技術科の教科横断的な授業体系の充実には、前期まで一部の教員が実施していたが、組織的に実施するために全教員が関わる体制作りが必要である。そのために、今年度は「普通科」と「科学技術科」の教員が「相互授業見学」を実施して互いの授業内容の理解を深め、各教員が実施できるクロスカリキュラムの検討を始めた。

「課題研究 (2 学年 3 単位)」を引き継ぐ「卒業研究 (3 学年 3 単位)」は本校の中核をなす科目である。本校の生徒全員が、研究 (探究) 活動を実施する中で、テーマ設定、研究や課題解決方法、発表方法などを体験させている。具体的な成果として、偏差値等で大学 (進路) を選択するのではなく、自分の研究を進展させる進路等、視野を広げた進路選択をしている生徒が増加している。

【学校設定科目と普通教科による科学技術教育に関する指導内容・指導法の開発】

「相互授業見学」を実施して、それぞれの教員が他教科の理解を深めることで、共有できる項目の検討を行った。その中で、前年から引き続き普通教科 (理科・数学・英語) と専門教科の 4 領域を融合させるために、研究を深めた。

インフォメーションテクノロジー領域では、数学の統計に関する式、物理の力学シミュレーションなどに取り組み普通教科及びプログラミングの理解を深めさせた。

バイオテクノロジー領域では、生物分野との実験の精査を行い、通常実施できない遺伝子組み換えなどの実験も行った。

ナノテクノロジー領域では、概論において物理の各分野の実験を中心に取り上げ実施した。

エコテクノロジー領域では、化学のセンター試験で出題されている実験を取り上げ、大学入試対策の対策にもつなげた。

(2)実践を重視した探究活動の充実

①授業内における探究活動の充実

全生徒が、専門教科の内、実習等による体験型授業を行い充実させている。実習科目は 1、2 年次において計 6 単位、探究活動は 2、3 年次において計 6 単位行っており、生徒は繰り返しスパイラルにこれらの授業を経験する。

探究活動のノウハウの教授は 2 学年「課題研究」の 1 学期間に主に行っている。これらの取組みを新たに座学である 1 学年「科学技術と人間」、2 学年「先端技術と社会」にて行うことで、「課題研究」の作業時間をさらに確保すると共に、1 学年から探究活動への意識付けを行っている。具体的には論理的思考力、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。これにより、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 1 学年のうちに身に付けさせている。

さらに、数学、理科など理系科目はもちろん、英語や国語においても、科学技術を取り入れた教科書の採用など、普通教科においても科学技術の教養、知識を学習できる。地歴、保健、家庭科なども科学技術に関連する内容を積極的に取り入れ、生徒に科学技術面での幅広い視野を持たせる。

これらの取組をさらに促進し、探究時間の確保、質の向上、新規性・先進性の向上、特許等知的財産権を視野に入れた探究活動を行っていく。本校で身につけた探究活動のノウハウを大学入学後に更に発展させ、将来の世界を支える科学技術人材となるべく、初期段階教育に注力している。

②外部機関と連携した授業・見学会講習会

【大学・企業・科学館等と連携した授業や見学・講演会等の推進】

平成 29 年度は、前年同様に「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。実績についての詳細は本報告書を参照。

◎アドバイザー授業を年 3 回（7 月 19 日、12 月 22 日、3 月 19 日）講演 6 回、講座 18 回実施

グローバルサイエンスキャンプ事業に 1 名が選抜され参加。協力企業：日産自動車、日立製作所、HOYA 等

【大学との連携】

◎科学の祭典 in 小金井(東京学芸大学) ◎高大連携 化学実験教室(東京農工大学)

【大学体験研修・研究室訪問】

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 11 件実施した。この研修により、昨年同様に進学先を決定する生徒が見られた。実績についての詳細は本報告書を参照。

◎京都大学「GSC ELCAS」に 1 名が選抜されて、京都大学に半年間通い研修を受講。

◎東京理科大学「グローバル・サイエンス・キャンパス」

◎東京農工大学「グローバル科学技術人材養成プログラム」脳内ホルモンによる免疫応答調節

◎慶応大学「世界の医療を切り拓く君・自我作古」

◎筑波大学理工学群応用理工学類・柳原研究室でのジョブシャドウ

◎研究室訪問：東京大学、首都大学東京、東京農工大学、早稲田大学、法政大学等

【校外研修活動】

日帰り研修を 3 方面実施した。例年以上に希望者が多く生徒の関心の高さが見られる。

◎筑波学園都市（実験植物園、NTT アクセスサービスシステムセンター）8 月 1 日

◎海洋研究開発法人（横須賀）、電力中央研究所（次世代電力技術）8 月 29 日

◎ジャパンスネークセンター、あしかがフラワーパーク（くらしの植物生態育成）8 月 29 日

③発展的な授業展開や探究意識高揚の取組

科学技術・理数系への興味関心を高揚させるために、興味・関心を育てる授業を展開するための実験教材・観察教材・演示用模型等の備品、消耗品、書籍等を充実させている。また本校図書館に SSH コーナを設置し科学技術・理数系の書籍（9500 冊）、各メディアの充実を図っている。

④科学技術系部活動の充実・振興

海外で実施した「シンガポール研修」、全国大会として開催された「全国 SSH 生徒発表大会」など全体で 35 件の大会に出場した。年々、生徒の意識も高くなり、校内選抜、校内発表、交流会にも多くの生徒がチャレンジした。実績についての詳細は本報告書を参照。

⑤科学技術に興味ある中学生の募集取組

広報活動の充実によって本校の知名度は年々高まっていると共に、都内全域の中学生の理系学習ニーズに対応し、平均的に都内全域中学校の 1～2 名の生徒が本校に進学してきている。実際に募集生徒数 210 名に対し、新入生の出身中学校は約 160 校と幅広いことから、各中学校における科学的興味の特に関心深い生徒が全都内から集まってきていると推測される。

また、推薦入試科目の実技としてプレゼンテーション入試を導入し、表現力に富んだ生徒、表現が好きな生徒を募集し、入学時よりプレゼンテーション教育に重点を置いている。

(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高校ならではの進路実現

①プレゼンテーション機会の増加

全国、都内、学校主催の発表会等に参加する生徒が増加する中、他校の課題研究の取組のレベルや内容に接して刺激を受けることで、一層、課題研究への意欲の向上が図れた。（詳細は別紙）

(ア) SSH 指定校発表会

◎全国発表会「自分たちが使った者には最後まで責任を持とう!!～未利用廃棄物の熱分解によるエネルギーへの転換～」

(イ) 高校生による研究発表会

◎東京都高等学校文化連盟自然科学部門 2 グループ
◎理系女子発表会 14 名参加 (文京学院大学女子校主催)
ポスター発表 27 件 (多摩科学技術高校主催)
ポスター発表 10 件 (戸山高校主催)

(ウ) 大学等主催発表会

◎千葉大学 (第 10 回高校生理科研究発表大会) ポスター発表 21 件 優秀賞 4 件

(エ) その他

研究発表会等だけではなく実力を知る上でも、科学・技術系部活動として多くの科学系コンテストにチャレンジさせた。◎第 16 回高校生ものづくりコンテスト「化学分析部門」 東京大会優勝 関東大会 1 位

②国際的に研究を発信できる科学人材の育成

【国際的に活躍できる科学技術者の育成】

昨年同様に、グローバル社会で活躍できる科学者・技術者の育成を目指し、英語力だけではなく言語能力、コミュニケーション能力及びプレゼンテーション力の育成に努めた。英語力の向上に取り組むために、英語による発表を基本と位置付けて、全員のポスター発表の要旨などは英語で表現させた。アドバイザー授業では、全て英語による実験講習も実施した。

◎国際会議での英語発表 2017WZCOE Science Student's Symposium (シンガポール)

◎台湾の高校生とスカイプを利用して交流

③探究実績を生かした進路活動

研究などを生かした進路実現を図り、AO・推薦で国立大学に 25 名、私立大学に 19 名が合格した。一般受験でも進学への目的意識を高く持ち国立大学、私立大学に多くの生徒が進学した。浪人となった生徒にも、第一志望の大学 (研究) への合格を目指し再受験する生徒もいた。

また、今年度 1 期生が大学を卒業し、高校卒業後に役に立った能力についてのアンケート結果

①科学技術科で学んだ知識 ②プレゼンテーション力 ③課題発見力が上位に上がっている。

(4)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

①科学技術の地域発信

部活動体験教室や文化祭での参加型展示によって積極的に近隣の小中学生との触れ合いの場を設けた。平成 23 年度から続けている取組みである、東京学芸大学で 9 月に開催される「青少年科学の祭典 in 小金井」へ 1 学年全員が奉仕活動の一環として参加し、科学の祭典全体をサポートした。さらに本校独自の企画として、簡単な科学体験のブースを設定し、地域の科学技術教育に貢献した。また、本校企画の「サイエンス・ミーティング」を小金井市で実施し、地域の小中学生や市民が多数参加し、科学技術の楽しさと研究内容を伝えた。◎サイエンス・ミーティング、わくわくどきどき夏休み工作スタジオ等

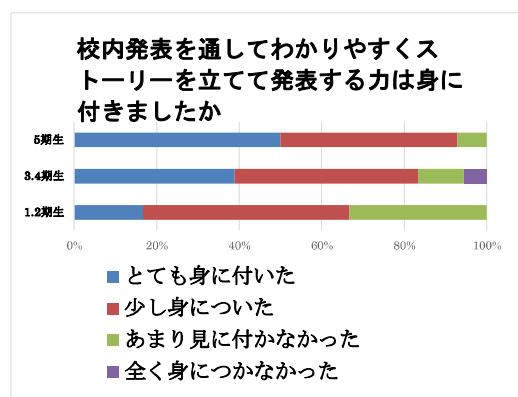
②カリキュラムのシステム化によるモデル校

現在検討中である本校の科学技術クロスカリキュラムや探究活動をモデル化、システム化し、取組みを、今後他校や地域全体に次年度以降普及する。今後、本校のシステムを SSH 指定校発表会、東京都による成果発表会、学会等で情報を発信していく。

(5)実施の効果とその評価

①研究発表やプレゼンテーション技術を活かした大学入試の研究

多くの生徒が校内で選抜されて外部の発表大会に参加している。2 学年の「課題研究」や 3 学年の「卒業



研究」に全員が取り組む中、学校全体に、外部での発表を研究の一つの目標として行う状況が見られるようになり、研究内容やプレゼンのレベルも向上している。

自らの研究成果を活かした進学先を選択する生徒も増加し、発表する機会が増えたことでプレゼン能力も向上した。その結果、国公立大学の AO・推薦入試に積極的に挑戦して 15 名が合格した。

②科学技術アドバイザーと連携した講座の開講

多くの科学技術アドバイザーの講演・授業を受ける機会があることで、科学・技術への興味関心が高まり、進路選択の幅が広がること大きな成果である。

② 研究開発の課題

(1)クロスカリキュラムによる統合的な授業形態について

- ・入学してきた生徒には、一部の興味ある内容に特化して偏りがあり、それ以外の内容や分野、他教科には関心を示さない生徒も多い。その対応として、様々な能力について身につけるべく設定科目の指導内容・方法や横断的クロスカリキュラムについて、一部の教員は積極的に検討しているが、カリキュラム、内容やレベル、進捗等の計画の検討を組織的・定期的に行っていく必要がある。
- ・本校は開校 8 年目となり、教員の異動が多くなっている。その中で、授業の形態を維持しつつさらにクロスカリキュラム等全体のカリキュラムの検討及び質の向上を図ることが必要である。

(2)体験・実践を重視した探究活動の充実

- ・課題研究を行う上での、身につけるべき知識と技能の整理及び検討及び指導が一部の教員に偏っている。設定科目のどの科目どの時点でどのように指導していくか、組織的に対応する必要がある。
- ・生徒の研究内容の高度化に対応した指導体制の構築を図り、大学との高大連携を一層進めていく。

(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高校ならではの進路実現

- ・探究学習で求められる各項目別の到達目標をルーブリックとして設定し、1 学年入学時から各学年終了時に到達レベルについての自己評価を実施する。さらに、同じ項目、基準で教員及び生徒同士による相互評価、さらに外部有識者による評価を実施する予定であるが、必要な観点と方法について領域毎に違いがあり、統一的な検討がされていない。領域による観点到違いを再検討して共通項目と独自項目に分けることも踏まえて、今後さらに検討する必要がある。
- ・現在も実施している“実験ノート”の記録を発展させ、探究活動全般の履歴をポートフォリオとして記録させる。探究に関わるアドバイザー授業、研究室訪問、発表会など文字や図だけではなく、写真や動画（発表など）、上記のルーブリック評価等も含め記録する体制作りを実施する。
- ・外部の発表会の出展や理系コンテストの参加は、前年度より増加した。4 領域全てから参加する体制が整ってきたが、それでも一定レベル以上のことが指導でき、さらに熱心な教員に限られるため、一定の生徒に集中している。科学技術科の高校として、多くの生徒の底上げを図る必要がある。さらに、全体に教員のレベルを引き上げることも重要な課題である。
- ・発表会への出展は、年度当初から計画的にそれぞれの応募を生徒に目標を持って計画させ、十分な準備をさせていく。
- ・アンケート調査でも「リーダーシップ」「国際感覚」が弱いとの結果が出ている。海外の高校生が本校を訪問する機会も増え、生徒たちがグローバルに活躍できる科学人材となるように語学力の育成をさらに検討する。
- ・今年度本校 1 期生が大学を卒業した。その生徒にアンケート調査を行ったが、返信数が少なくデータの客観性を高めていく必要がある。

(4)専門高校における体験・実践的カリキュラムの普及

- ・次年度以降、本校の取組状況と他校生との比較検証を行う。そのために東京都教育委員会の協力を得て協力校などの選定を実施する。
- ・本校のカリキュラムや評価法など今後様々な機会を通して発信していく。