

特色ある学校

スーパープロジェクト

—自ら専門性を高め、尖った生徒を育てるプロジェクト—

東京都立科学技術高等学校 科学技術科長（第一分野）

主幹教諭 佐々木 義秀

1. はじめに

科学技術の探求と同様に「自分の興味関心や考えを証明したり、自分の手で形にする」など、理学や工学、科学技術の追求に強い興味と関心を持つ生徒も多い。本校の特色とリソースを生かして、このような生徒に対して自由に発想し、研究やものづくりを实践する場として課外活動『スーパープロジェクト』を平成24年度から設けた。この活動の支援を通して理学や工学、科学技術に興味を持つ生徒の学習意欲や創造性、様々な能力を高め尖った生徒の育成を図ることとした。

2. 目的

- (1) 上級生が行ってきた研究内容を下級生が早期に引き継ぎ、研究を継続させることはより大きな成果が期待できる。また、チームサイエンスを経験することは将来の科学者、技術者にとって必要な資質の育成に寄与する。
- (2) チームで研究を行い、的確な指導のもとでより高度な研究を行うことにより、創造性・問題解決能力・コミュニケーション能力を持った科学技術系の人材の育成を図る。
- (3) 研究の指導を教科の枠を超えて科学技術科、理科、数学科、英語科等の教員が連携して指導することで、教員の力量向上が図れるとともに意識の向上につながる。

3. 期待される効果

- (1) 「広い分野への関心と理解」、「多様な視点

に立つ柔軟な思考」、「自己表現する力」「実際のモノが作れる技能、実験できる技術」をバランスよく伸長させることにより、創造性・問題解決能力・コミュニケーション能力の向上を図ることができる。

- (2) チームサイエンスを経験することは将来の科学者、技術者にとって必要な資質の育成に寄与する。

- (3) 発表の機会を多く持ち、発表力や議論する力をつける。

4. 具体的な内容

(1) 研究テーマ

課題研究、科学研究部等の部活動より継続し、目的にあった研究テーマを募集する。また、将来は生徒からも研究テーマの募集を行う。応募した研究テーマからST（旧SSH）運営委員会が選定、スーパープロジェクトの研究テーマとして採用する。

(2) 対象生徒

公募期間を設け、研究テーマと関連する課題研究や科学研究部等の部活動の生徒や、それ以外の生徒からも参加希望を受け付ける。希望する生徒の中から、指導担当教員、ST（旧SSH）運営委員会が人選を行う。

(3) 研究期間

スーパープロジェクトとして研究を始めてから3年程度を研究期間とする。ただし、ST（旧SSH）運営委員会が認めることにより、継続し

てスーパープロジェクトとして研究を行うことができる。

(4) 支援体制

ST (旧 SSH) 運営委員会より備品、消耗品、発表用経費等を支給する。また、教員の指導体制も活動が円滑にできるように考慮する。

(5) 研究発表

各プロジェクトはその研究成果を各種発表会等で適宜発表する。また、科学系、技術系コンテスト等へも積極的に参加し、研究する力だけでなく、発表力、議論する力も育成する。

(6) 研修等

研究テーマに関連する講義や研修、大学・研究機関等との連携も密に行い、研究成果の向上を目指す。

5. スーパープロジェクトの歩み

(1) 平成 24 年度 (1 年目)

ロボットプロジェクト (R-Pro)

科学技術科第 2 分野 (電気・電子工学系) で行っていた課題研究テーマ「画像処理による自立制御」の研究を継続・発展するとともに課題研究のテーマとしても研究することとした。

【主な成果】

- ・ SSH 生徒研究発表会ポスター発表
- ・ 台湾師範大学来訪者向け生徒研究発表
- ・ SSH 関東指定校合同発表会

(2) 平成 25 年度 (2 年目)

R-Pro に加え 4 つのプロジェクトが立ち上がり、研究テーマも広がり多くの生徒がプロジェクトに参加することとなった。

【主な成果】

- ・ SSH 台湾研修 NICE conference
台湾 Pingtung University 英語による発表
- ・ SSH 全国発表会
横浜パシフィコ 英語による発表

1	ロボットプロジェクト (R-Pro)
	自律制御ロボットの開発

2	横十間川・小名木川プロジェクト (Y-Pro)
	横十間川・小名木川の生態、環境、浄化等の研究
3	プロジェクトイリオモテ (I-Pro)
	西表フィールドワークを実施。マングロープおよびその生育環境について研究
4	フライングオブジェクトプロジェクト (F-Pro)
	飛行物体についての総合研究
5	スカイプロジェクト (S-Pro)
	A) 電波による太陽・地球大気圏 (電離層) の調査・研究
	B) 可視光線による太陽活動、地球大気、天体の調査・研究
	C) 電波による電力輸送についての研究。

(3) 平成 26 年度 (3 年目)

研究を進める中で、発展的な研究や研究成果の発表数も増え成果が見え始めた時期である。

【主な成果】

- ・ 東京都理科研究発表会優秀賞 2 本
- ・ 日本森林学会ポスター最優秀賞
- ・ SSH 女子生徒研究発表会最優秀ポスター賞
- ・ 1 年生について迅速性、英文での表現、進路の明確性等の自己評価に 5 段階で 0.6 ポイント程度上昇

1	ロボットプロジェクト (R-Pro)
	自律制御ロボットの開発
2	プロジェクトイリオモテ (I-Pro)
	西表フィールドワークを実施。マングロープおよびその生育環境について研究
3	フライングオブジェクトプロジェクト (F-Pro)
	火星探査飛行機翼の研究
4	クラゲプロジェクト (K-Pro)
	すみだ水族館と連携してクラゲの飼育 月一回程度の東京湾のクラゲの調査
5	スカイプロジェクト (S-Pro)
	A) 電波による太陽・地球大気圏 (電離層) の調査・研究
	B) 可視光線による太陽活動、地球大気、天体の調査・研究

(4) 平成 27 年度 (4 年目)

各プロジェクトの研究も進み中、I-Pro が飛躍的に成果を上げた年となった。その一部を、以下に紹介する。

●プロジェクトイリオモテ (I-Pro)

① 主な研究テーマ

- ・ヤエヤマヒルギの散布体に特異的にみられる繊維についての研究
- ・ヤエヤマヒルギの散布体の接触刺激にともなう発根条件の研究
- ・ヒルギ科植物の緑葉と黄葉に含まれる塩類の定量と、その比較研究
- ・マングローブ林の成立が土壌に与える影響についての研究

② 研究発表

- ・グローバルサイエンスリンク in シンガポール
- ・SSH 生徒研究発表会 (大阪)
- ・高校生理科研究発表 (千葉大学)
- ・高校生科学技術チャレンジ (JSEC 2015)
- ・つくばサイエンスエッジ 2016
- ・日本水産学会春季大会

【主な成果】

- ・SSH 生徒研究発表会における優秀ポスター賞
- ・高校生理科研究発表 (千葉大学)
千葉大学学長賞 優秀ポスター賞
- ・JSEC 最終審査会出場 (ファイナリスト選出)

(5) 平成 28 年度 (5 年目)

学年や部活動を超えた多くのメンバーで取り組むことができるようになり、より目標の高い研究活動を進めることができるようになった。また、大学教授等からのアドバイスをもとに自ら計画を立て、試料やデータを基に研究を進めることで、研究への意欲が向上した時期である。

【主な成果】

- ・高校生科学技術チャレンジ (JSEC 2016)
- ・高校生科学研究発表 (茨城大学)

- ・東京都工業科生徒研究発表会 (特別賞・日本設計工学会特別賞)
- ・つくばサイエンスエッジ 2017
- ・関東近県 SSH 合同発表会

1	ロボットプロジェクト (R-Pro)
	自律制御ロボットの開発
2	プロジェクトイリオモテ (I-Pro)
	西表フィールドワークを実施。マングローブおよびその生育環境について研究
3	フライングオブジェクトプロジェクト (F-Pro)
	火星探査飛行機翼の研究 鳥類バイオミミクリ (ドローンの研究)
4	クラゲプロジェクト (K-Pro)
	すみだ水族館と連携してクラゲの飼育 月一回程度の東京湾のクラゲの調査
5	シーサイドプロジェクト (S-Pro)
	海岸浸食を防ぎ自然体系を保全する研究

(6) 平成 29 年度 (6 年目)

昨年度と同様、引き続き 5 つのプロジェクトの研究を進めることとなった。その内、成果を上げた、K-Pro と S-Pro について紹介する。

●クラゲプロジェクト (K-Pro)

① 概要

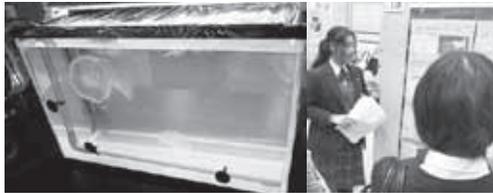
すみだ水族館と提携し、ミズクラゲのポリプ期と成体期の飼育、研究をしている。日々の活動や飼育の成果は、文化祭を中心に発表を行いクラゲの魅力と知識を広めるために発表をしている。

② 研究テーマ

- ・大量発生が問題視されている現状とその原因
- ・エサを中心に飼育時に見られる課題と解決策

【主な成果】

- ・首都圏オープン
- ・日本動物学会関東支部大会 優秀賞
- ・本校の目の前にある横十間川に、河川でありながら 5 種以上のクラゲが存在することを突き止める



飼育中のミズクラゲ

研究発表

●シーサイドプロジェクト (S-Pro)

① 概要

近年、海岸の浸食、生態の変化や砂浜の減少が進み大きな問題になっている。そこで、海岸浸食を防ぐために防波堤などの構造物を利用し、その配置について研究を進めている。また、併せて、波の基本的なメカニズムを調査している。

② 研究テーマ

- ・構造物による波の変化 (海岸浸食の防止へ)

【主な成果】

- ・東京都高等学校理科研究発表会
- ・高校生科学研究発表 (茨城大学)
- ・高校生理科研究発表 (千葉大学)

(7) 平成 30 年度 (7 年目)

1	フライングオブジェクトプロジェクト (F-Pro)
	火星探査飛行機翼の研究
	鳥類バイオミミクリ (ドローンの研究)
	ロケットの研究
2	クラゲプロジェクト (K-Pro)
	すみだ水族館と連携してクラゲの飼育
3	シーサイドプロジェクト (S-Pro)
	海岸浸食を防ぎ自然体系を保全する研究

プロジェクトも7年目となり、これまで積み上げてきたより高いレベルの研究成果を報告する時期となった。様々な研究報告会で高い評価を上げている F-Pro について紹介する。

●フライングオブジェクトプロジェクト (F-Pro)

① 概要

空中を飛ぶ物 (飛翔体、浮遊物、跳ねる物など) を対象に、その原理を調査・実験など研究

を行う。

② 研究テーマ

- ・火星探査飛行機翼の研究
- ・鳥類バイオミミクリの研究 (鳥形ドローン)
- ・ロケットの研究

【主な成果】

- ・高校生理科研究発表 (千葉大学)
千葉市長賞, 双葉電子記念財団研究奨励賞
- ・高校生科学研究発表 (茨城大学) 優秀賞
- ・第2回国際宇宙探査フォーラム 7校に選抜
- ・第26回衛星設計コンテスト 最終審査進出



研究者, JAXA による質疑応答

6. おわりに

スーパープロジェクトに参加している生徒達は課題研究でも他の生徒をリードする活躍が見られる。その結果、スーパープロジェクト、課題研究によるコンテスト出場数は増加し、文部科学大臣賞に入賞するなど成果が現れ、尖った生徒の育成を図ることができた。今後もこれらの活動を継続し、より高いレベルの科学技術的な体験をさせることによって、有能な科学者・技術者の育成を図っていく。

