

令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
 実績報告書(プログラム実施報告書)
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号：20HT0113

プログラム名：髪の毛より細いミクロの世界～人工毛細血管を作ってみよう！～



所属 研究 機関	名称	防衛大学校
	機関の長 職・氏名	防衛大学校長・國分 良成
実施 代表者	部局	システム工学群
	職	講師
	氏名	洞出 光洋

開催日	2020年8月24日
実施場所	防衛大学校 教育研究A館 3F
受講対象者	小学5・6年, 中学生
参加者数	小学5年生1人 小学6年生2人 中学生8人 高校生1人
交付申請書に記 載した募集人数	16人

プログラムの目的

肉眼では見ることができないナノマイクロスケールの人工毛細血管の製作を通じて、最先端のものづくりだけでなくその先の診断応用まで体験的に学習し、ナノマイクロの世界について考察させることを目的とする。

本申請プログラムと関係する科研費の研究課題は、日本が世界に誇る技術群のなかでも、ナノテクノロジー、ロボティクス、医療、この3つの技術を融合する学際的研究ならではのユニークさが特徴である。そのため、1つの特化した分野だけではなく、プラスアルファ異なる技術が加わることでどのようなものか、学際的研究の実例を体験して頂きたいと考えた。近年異分野融合研究が盛んであり、診断応用や再生医療においては、医療機器開発を中心に工学的な技術も要求されている。複合的な組み合わせによって解決されることも多いことを知ってもらい、自分が最も興味のある分野だけでなく、今後の勉強においても苦手なものにも少し目を向けるきっかけになって欲しいと考えた。今回体験してもらうナノテクノロジー、ロボティクス、医療は小中学校の理科学科では体験できない、大学ならではの研究であり、体験学習を通じて知的好奇心を育みたい。

また、実際に大学の研究施設を直接見て触れてもらうことで、装置の仕組みを理解し、研究環境の重要性も体験してもらいたいと考えた。

プログラムの実施の概要

・受講生に分かりやすく科研費の研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

実際に大学の研究施設を直接見て触れてもらいたいと考え、実施場所は大学校内で行った。

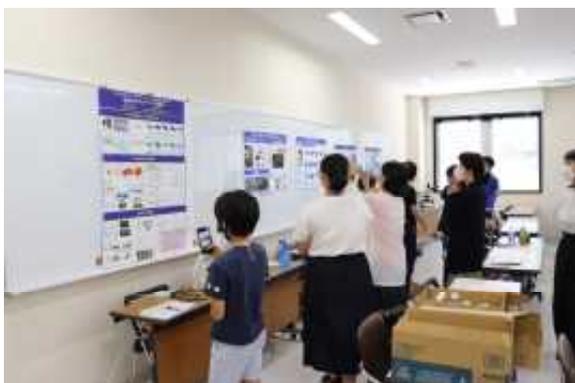
講義に関しては、小中学生にわかりやすく伝えることを目標に、図と動画中心のスライドを用意した。また事前アンケートの中で、医学に興味を持った参加者のコメントに惹かれた。そこで、医学のトピックを担当して頂ける講師として、防衛医科大学校・白石安永先生をお招きし、当該プログラムに関連する医学視点の講義を行って頂いた。

講義以外の休憩時間等でも、気軽に懇談しながら教員や大学院生と一緒に装置を見てまわれるような取り組みを行った。具体的には午前に講義を行い、全員で昼食、昼休憩の時間帯を利用して実験施設を教員や大学院生と一緒に見てまわることで、質問等が行いやすい雰囲気となるような取り組みを行った。

午後の実験においても、受動的に行うのではなく、自発的に実施する取り組みを試みた。具体的にはフोटリソグラフィの体験を実施する際に、自分自身で OHP シートに絵を描いて設計する工程から体験させた。事前にこちらで用意したものを製作するのではなく、自分で設計したものがどのように出来上がるかをあえて体験させることで、なぜこのようなものが出来たのか、考察するきっかけを作れるようにした。また実験場所には顕微鏡を数台あらかじめ設置しておき、いつでも観察できる体制を整えることで、自発的に評価し考察する環境を整備しておいた。

休み時間、体験学習中のいずれも、常に質疑応答が行えるよう配慮した。参加者への事前連絡の際には、顕微鏡を用意しており確認したいサンプルを持ってきて観察してもいい旨を伝え、当日を楽しみにしてもらえようようなアプローチも行っておいた。

・実施の様子



休憩時間中を利用した研究紹介



講義中の様子

・事務局との協力体制

実施に際して、受講者の安全を第一に検討し、さらに受講者に喜んでもらえる取り組みを事務局と連絡をとりながら行った。今回は特に新型コロナウイルスの問題への対応が中心であった。校内までの移動や実施中も含めて、感染拡大防止策がなされているかどうか検討し、最善策を検討した。また、日本学術振興会にも事前に相談を行い、安全性確保の観点から直前での日程変更を含めて対応できるような準備を行った。また、先に述べたように、今回は講師として医学視点の講義を行って頂ける講師を探した。その際には事務局中心に防衛大学校ならではのアプローチとして、同じ防衛省管轄の防衛医科大学校に連絡し、海外勤務の経験もある医師の方で、現在は血管の研究としても活動されている人材を紹介して頂いた。

・広報活動

今年度に関しては、新型コロナウイルスの問題と重なったため、日程変更の必要性もあらかじめ念頭においき、参加申し込み状況を照らし合わせながら広報活動を行うことにした。時期に関してはコロナ問題が落ち着くことを期待し、さらに夏休み中に体験してもらいたいと考えて、最終的には夏休み後半である8/24(月)に実施することにした。

主な広報活動として、横須賀市の教育委員会に連絡し、市内の科学部等へのアナウンスも要請した。しかし、結果的には夏休みが短縮されることとなり8/24が既に横須賀市では授業開始日となってしまった。一方で、この時期の開催が少なかったためか、日本学術振興会HPと連動した申込フォーム開設開始からわずか3日後には募集定員に達した。募集定員にすぐに達したため、その後は近隣市町村等への連絡は控え、申込フォームや問い合わせのあったメール等を中心にして対応した。

・安全配慮

実習の安全確保のため、受講者に常に目が届くよう最善の配慮を行った。実験を行う際には手袋、ゴーグルを着用させ可能な限りの安全策をとった。体験学習においては学年差で進捗状況に差が出る可能性もあったため、焦ることなくゆっくり安全に体験できる時間スケジュールをとり、休憩時間も長めにとるようにした。

また、受講生は短期のレクリエーション保険に加入させた。なお、実施代表者をふくめ保護者等の引率者についても保険加入を行い、安心して受講して頂けるようにした。

今回は新型コロナウイルス感染拡大防止への取り組みも行う必要性があった。入校の際には体温測定を行い、参加者にはマスク着用をお願いした。実施する部屋も換気がよく、広めの部屋で行い、エタノール消毒のスプレーを用意して実施した。さらに校内での接触を限りなく少なくするために、移動は実験室と講義室のみとし、昼食や飲料もこちらで用意した上で、移動や人との接触が限りなく抑えられる状況下で実施した。

・今後の発展性、課題

今回実施代表者ならびに所属機関において初めての採択であったため、予測できなかった部分が少なからずあった。その中でも一番驚いた点は、申込フォーム開設開始からわずか3日後には募集定員に達したことである。それだけ期待された内容であったと認識し、さらに参加アンケートの結果をフィードバックし、次年度以降も継続して開催できるように取り組んでいきたい。内容に関しても、より参加者が自発的に取り組めるように改善していき、時間内で安全に行える範囲内で可能な限り参加者自身で人工毛細血管が集積されたデバイスの設計・開発・評価まで取り組める実験内容にしていく。また所属機関の事務局とも情報共有し、次年度以降もよりよいものが開催できるように今回の経験を継承していく。

今回新型コロナウイルスの問題があり、当日を含む直前で参加を見合わせたケースがあった。今回は特殊な事例ではあると思われるが、直前のキャンセルを想定して、もう少し多めに募集をかけてもよいかと感じた。実際には募集定員到達後にも参加可能かの問い合わせが数件あったため、可能な限り多くの人に受講してもらいたいと考えている。今回行った経験として、人数的には15-20人であれば安全性を確保した上で十分実施してけると考えている。

また所属機関がある横須賀市の教育機関とも引き続き連携をとり、多くの地元の学生にも参加してもらえようようなアプローチをとっていきたい。