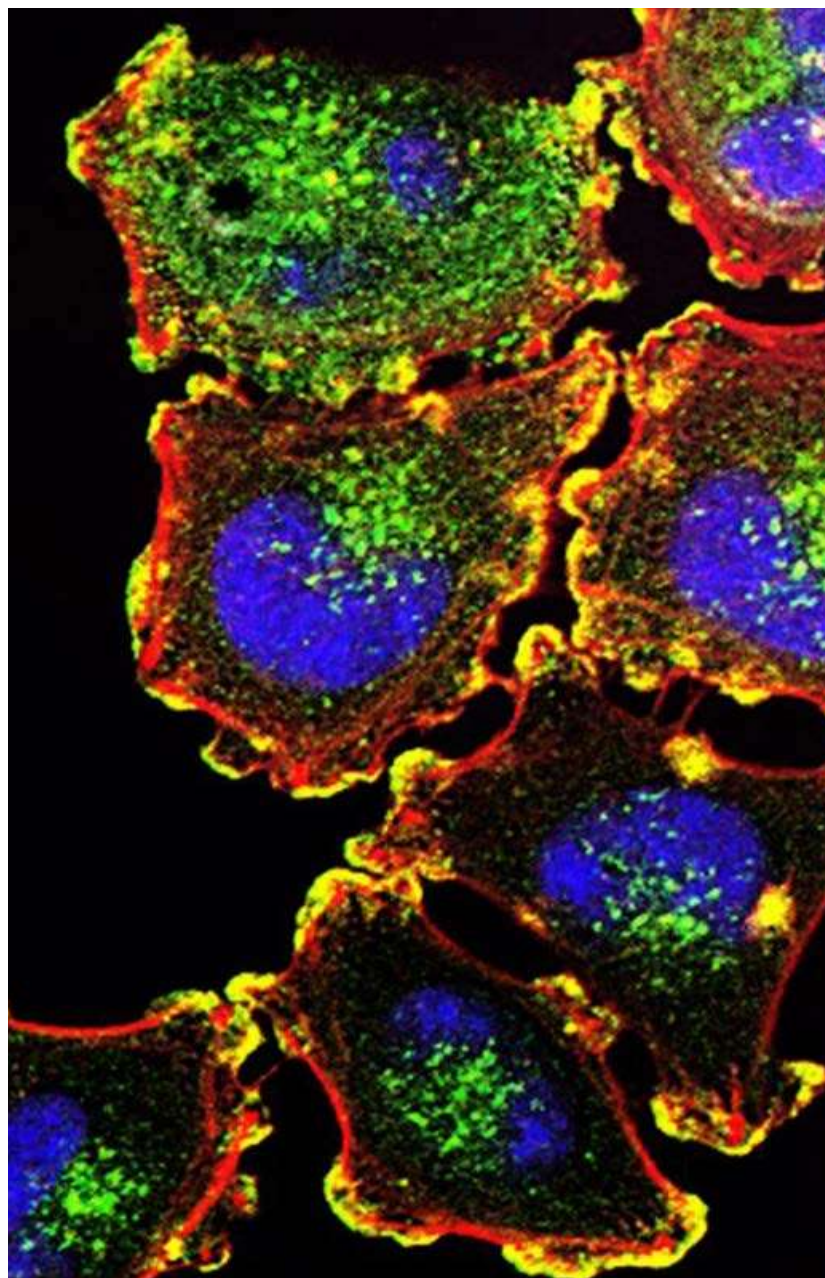


# PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG ĐO TRỞ KHÁNG CẢM TAY

## ĐỂ **PHÁT HIỆN TẾ BÀO UNG THƯ PHỔI**

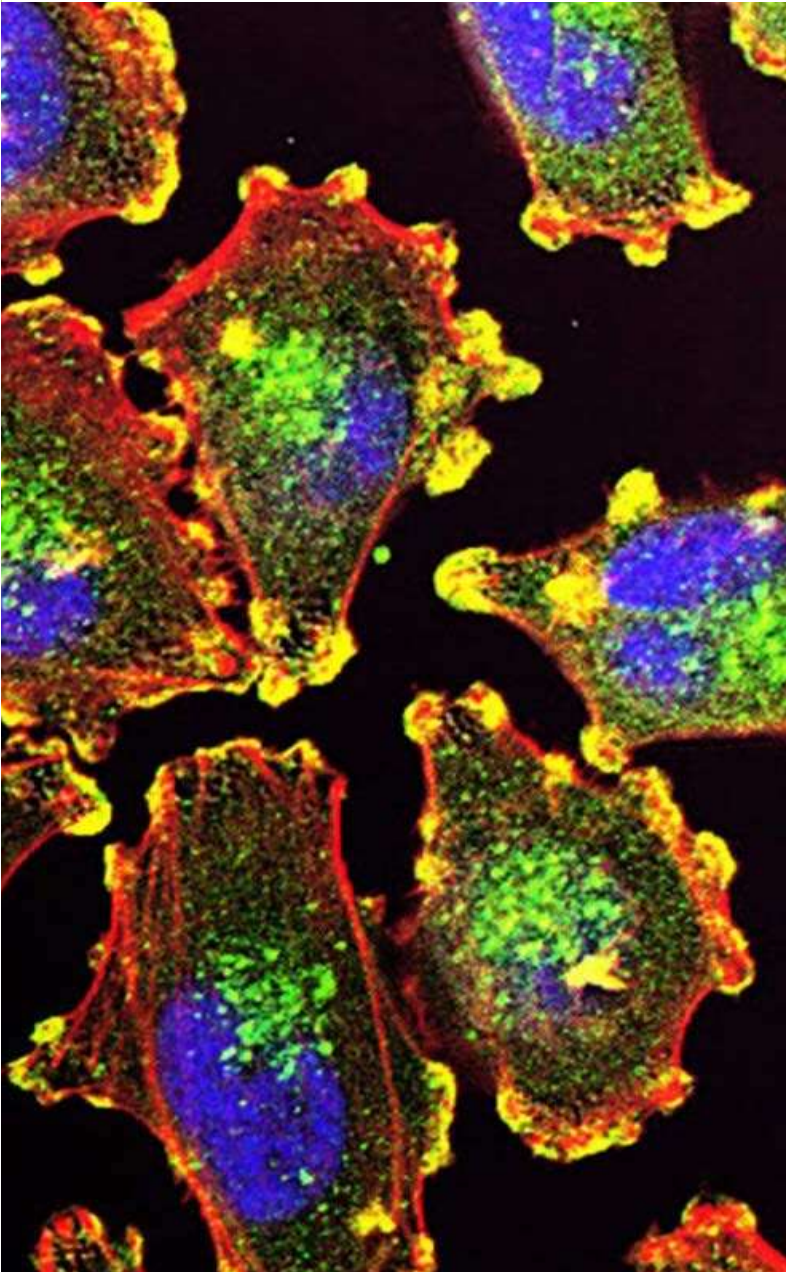
 TUYẾT NGÀ

“NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO HỆ THỐNG ĐO TRỞ KHÁNG CẢM TAY DỰA TRÊN IC TƯƠNG TỰ AD5941 ĐỂ PHÁT HIỆN TẾ BÀO UNG THƯ PHỔI A549” LÀ MỘT ĐỀ TÀI LIÊN NGÀNH DO NHÓM SINH VIÊN KHOA ĐIỆN TỬ VIỆN THÔNG VÀ KHOA CƠ HỌC KỸ THUẬT & TỰ ĐỘNG HÓA, TRƯỜNG ĐH CÔNG NGHỆ, ĐHQGHN TRIỂN KHAI. NGHIÊN CỨU NÀY ĐÃ GIÚP NHÓM SINH VIÊN ĐỖ THỊ LOAN, PHAN TRUNG KIÊN VÀ TRƯƠNG QUANG MINH GIÀNH GIẢI NHẤT HỘI NGHỊ SINH VIÊN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG VÀ LÀ MỘT TRONG NHỮNG ĐỀ TÀI THAM DỰ GIẢI THƯỞNG SINH VIÊN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP BỘ NĂM 2024.



#### HỢP TÁC CÙNG NGHIÊN CỨU SẢN PHẨM LIÊN NGÀNH

Căn bệnh ung thư đang trở nên nguy hiểm và mỗi năm cướp đi sinh mạng của hàng triệu người trên thế giới. Trong đó, ung thư phổi là một trong những loại ung thư phổ biến, có tỷ lệ tử vong cao. Vì vậy, phát hiện sớm ung thư nói chung và ung thư phổi nói riêng giúp cải thiện đáng kể tỷ lệ sống sót của bệnh nhân. Nhận thấy tầm quan trọng của công tác tầm soát ung thư sớm và kế thừa những kết quả nghiên cứu từ các sinh viên khóa trên, nhóm nghiên cứu của sinh viên Đỗ Thị Loan, Phan Trung Kiên (Khoa Cơ học kỹ thuật & Tự động hóa) và sinh viên Trương Quang Minh (Khoa Điện tử viễn thông) cùng



để xuất xây dựng một hệ thống nhỏ gọn, chi phí thấp, dễ sử dụng để phát hiện tế bào A549 giúp chẩn đoán sớm ung thư phổi. Sau khi các thành viên trong nhóm xác định được hướng đi chung đã cùng bắt tay vào thực hiện đề tài từ tháng 3/2023.

Đại diện nhóm nghiên cứu, sinh viên Trương Quang Minh cho biết: “Sự kết hợp nhóm nghiên cứu liên ngành thúc đẩy sự sáng tạo và mở ra cơ hội học hỏi lẫn nhau, tạo nên môi trường làm việc hiệu quả và sáng tạo hơn. Dựa trên thế mạnh của các thành viên đến từ mỗi Khoa, chúng mình phân công nhiệm vụ theo lĩnh vực. Bạn Đỗ Thị Loan và bạn Phan Trung Kiên phụ trách phần kiến thức và các phần việc liên quan đến cơ khí, thiết kế hệ thống và tự động hóa, còn mình xử lý các lĩnh vực liên quan đến mạch điện, vi xử lý và xử lý tín hiệu. Sự kết hợp này giúp nhóm nghiên cứu có đủ kỹ năng và kiến thức cần thiết để giải quyết các vấn đề kỹ thuật

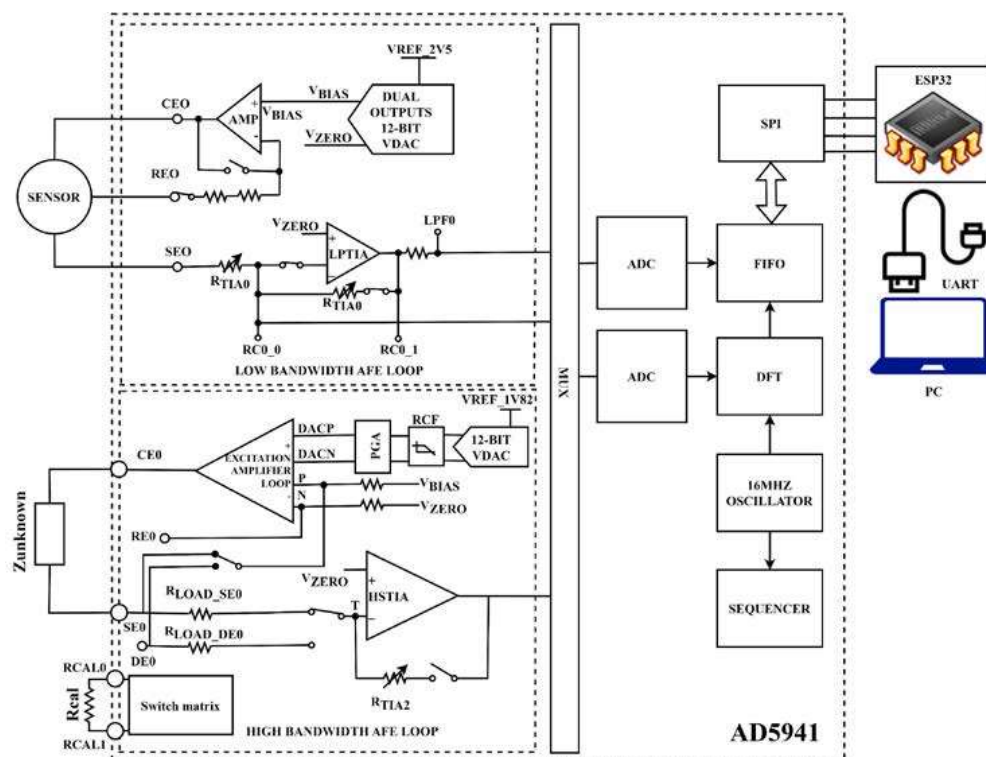
phức tạp một cách toàn diện hơn và nâng cao chất lượng của sản phẩm cuối cùng”.

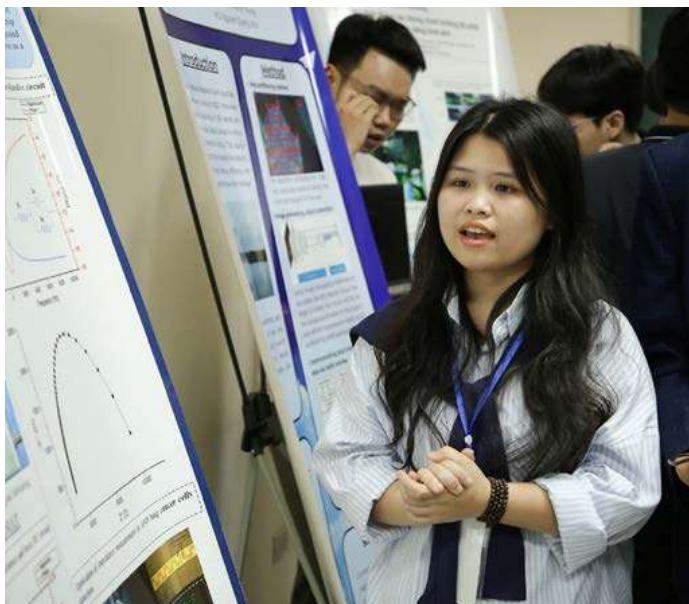
Nhóm nghiên cứu mong muốn hiện thực hóa đề tài “trên giấy” thành một hệ thống đo trở kháng cầm tay nhỏ gọn có khả năng phát hiện sự hiện diện của tế bào ung thư phổi A549, giúp các bác sĩ phát hiện bệnh ở giai đoạn sớm, từ đó đưa ra các biện pháp điều trị kịp thời và hiệu quả. Đến nay, nhóm nghiên cứu đã phát triển thành công sản phẩm nguyên mẫu của hệ thống đo trở kháng cầm tay dựa trên IC tương tự AD5941 để phát hiện tế bào ung thư phổi A549. Sản phẩm này đã trải qua các thử nghiệm ban đầu và đã chứng minh hiệu quả của sản phẩm trong phát hiện tế bào ung thư phổi A549.

Để phát hiện tế bào ung thư phổi, hệ thống được kết nối với một chip vi lưu được chế tạo bằng công nghệ MEMS trên nền ITO và tích hợp điện cực với cấu trúc hình răng lược. Tế

bào A549 được bắt giữ trong kênh vi lưu, giữa 2 điện cực nhờ lực điện di (DEP) và aptamer đặc hiệu. Trở kháng giữa 2 điện cực được đo để nhận diện và định lượng nồng độ của tế bào ung thư phổi A549 được bắt giữ trong kênh. Kết quả được truyền và hiển thị trên màn hình máy tính. Người dùng có thể dễ dàng điều khiển và quan sát kết quả thông qua giao diện phần mềm trên máy tính được thiết kế bằng ngôn ngữ C#. Thiết bị đo có dạng hình hộp chữ nhật nhỏ gọn với kích thước 11x7.6x4 cm và được chế tạo bằng kỹ thuật mạch in đa lớp PCB và in 3D.

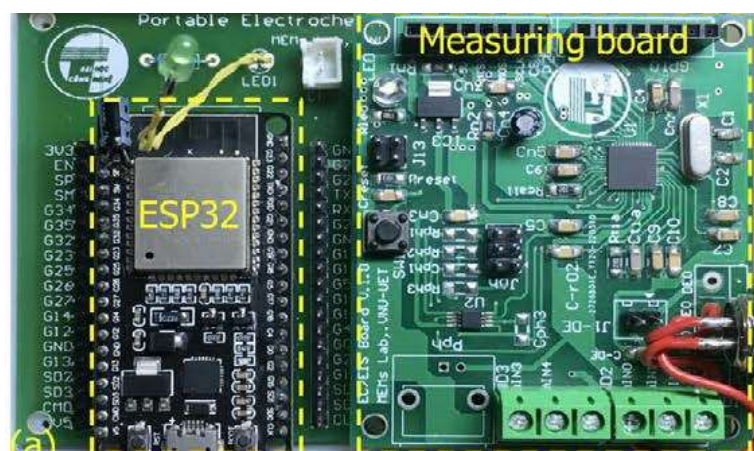
So với các sản phẩm đang sử dụng trên thị trường, sản phẩm nguyên mẫu có nhiều điểm nổi bật về kích thước, giá thành và công nghệ. Chia sẻ về những điểm mạnh của sản phẩm, sinh viên Đỗ Thị Loan cho biết: “Sản phẩm có kích thước nhỏ gọn, dễ dàng vận chuyển, tạo tiền đề để phát triển các hệ thống chăm sóc





thống chính xác và tin cậy. Điều này đã được khẳng định trong kết quả đánh giá thử nghiệm hệ thống khi so sánh với thiết bị thương mại trên thị trường.

Sinh viên Trương Quang Minh chia sẻ: “Có lẽ điều nhóm nghiên cứu cảm thấy thành công nhất là sản phẩm mang lại lợi ích cộng đồng. Với ưu điểm kích thước nhỏ gọn, chi phí thấp và dễ sử dụng, sản phẩm sau khi hoàn thiện có thể được sử dụng tại các phòng khám nhỏ, các cơ sở y tế địa phương, thậm chí là trong các chương trình khám bệnh từ thiện. Điều này giúp người dân có thể tiếp cận công nghệ y tế tiên tiến, đặc biệt là ở các vùng xa xôi hoặc thiếu thốn cơ sở vật chất y tế”.



sức khỏe tại chỗ. Chi phí sản xuất thấp, nên giá thành sản phẩm rẻ hơn so với các thiết bị đo trở kháng và phát hiện tế bào ung thư phổi trên thị trường. Điều này đặc biệt quan trọng ở Việt Nam và các nước đang phát triển, nơi chi phí y tế đang là gánh nặng”.

Về công nghệ, hệ thống đã được phát triển dựa trên công nghệ mạch in đa lớp PCB và công nghệ in 3D để tạo ra một nguyên mẫu nhanh. IC tương tự AD5941 cho phép đo trở kháng có độ chính xác cao, ổn định và công suất tiêu thụ thấp. Ngoài ra, tính di động và dễ sử dụng của thiết bị cầm tay là một điểm cộng lớn, giúp nâng cao khả năng tiếp cận của công nghệ này tới các cơ sở y tế nhỏ hoặc vùng nông thôn, nơi các thiết bị chẩn đoán lớn và phức tạp khó có thể sử dụng. Các kết quả của hệ

#### ĐỒNG HÀNH CÙNG SINH VIÊN THÚC ĐẨY PHÁT TRIỂN

Hơn một năm qua, các thành viên trong nhóm nghiên cứu đã nhận được sự động viên, khuyến khích từ các giảng viên hướng dẫn là PGS.TS Bùi Thanh Tùng và ThS. Trần Như Chí như “chắp cánh” cho những đam mê nghiên cứu của sinh viên. Bên cạnh sự ủng hộ của các thầy cô, môi trường học tập khuyến khích sinh viên nghiên cứu khoa học tại Trường ĐH Công nghệ đã thúc đẩy sự tiến bộ mỗi ngày của các thành viên.

Đề tài “Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo hệ thống đo trở kháng cầm tay dựa trên IC tương tự AD5941 để phát hiện tế bào ung thư phổi A549” mang tính liên ngành trong nhiều lĩnh vực như công nghệ, điện tử, y sinh nên các thành viên trong nhóm nghiên cứu gặp không ít khó khăn trong việc đọc và tìm hiểu các kiến thức mới.



Ngoài ra, các thành viên trong nhóm chưa có nhiều kinh nghiệm trong việc phát triển sản phẩm và thực hiện các thí nghiệm trên đối tượng sinh học yêu cầu sự chính xác, cẩn trọng và tỉ mỉ cao. Vì vậy, ngay từ khi bắt đầu, nhóm nghiên cứu đã gặp phải khó khăn trong việc xây dựng phần cứng, phần mềm cho hệ thống và thử nghiệm hệ thống với mẫu sinh học.

Mặc dù mỗi thành viên đều bận rộn với lịch học, nhưng chung quan điểm về những lợi ích khi tham gia hoạt động nghiên cứu khoa học nên cả nhóm đã cùng nhau nỗ lực “chinh phục” thử thách này. Ngoài những giờ học trên lớp hoặc sau khi hoàn thành các bài tập, nhóm thường dành thời gian một vài buổi trong tuần để nghiên cứu và học tập tại phòng thí nghiệm.

“Để đảm bảo tiến độ nghiên cứu, hàng tuần nhóm sẽ họp để báo cáo kết quả, chia sẻ tiến độ, thảo luận giải quyết những vấn đề phát sinh. Trong quá trình nghiên cứu, chúng mình cũng nhận được sự đồng hành, hỗ trợ chuyên môn của các thầy cô giảng viên hướng dẫn. Chính sự hỗ trợ tâm huyết của các thầy cô trong mỗi giai đoạn triển khai giúp nhóm nghiên cứu vượt qua những

khó khăn, truyền cảm hứng và động lực để chúng mình nhận ra giá trị, tiềm năng của bản thân trong nghiên cứu khoa học. Vì vậy, các bạn không nên bỏ qua hoạt động nghiên cứu khoa học khi còn ngồi trên ghế giảng đường. Hoạt động này thực sự giúp ích rất nhiều trong học tập và định hướng nghề nghiệp mà các bạn muốn theo đuổi trong tương lai” – Phan Trung Kiên chia sẻ.

Trong thời gian tới, nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục cải tiến và tối ưu sản phẩm hơn nữa. Cụ thể là, tối ưu hóa thiết kế phần cứng để làm cho thiết bị nhỏ gọn hơn, ngoại hình đẹp hơn, tiêu thụ ít điện năng hơn và đảm bảo độ bền cao hơn. Phát triển tính năng kết nối không dây của hệ thống, giúp hệ thống có thể kết nối không dây với điện thoại thay vì máy tính. Ngoài ra, nhóm cũng sẽ nghiên cứu và phát triển để thiết bị có thể phát hiện thêm các loại tế bào ung thư khác như ung thư vú, ung thư gan, ung thư dạ dày...