NHÓM SINH VIÊN NGÀNH KỸ THUẬT NĂNG LƯỢNG:
LAN TỎA ĐAM MÊ TỪ NGHIÊN CỨU VẬT LIỆU XANH ĐẾN SẢN PHẨM ỨNG DỤNG THỰC TIỄN

TUẤN DŨNG

Lý do nhóm nghiên cứu lựa chọn đề tài "Chế tạo vật liệu tổ hợp micronano trên nền sắt điện không chì và ứng dụng trong sản xuất tụ điện gốm điện môi"?

Xuất phát từ những buổi thảo luận giữa các thành viên trong nhóm nghiên cứu với TS. Bùi Đình Tú và ThS Nguyễn Đăng Cơ về bài toán năng lượng hiện đại. Khi được các thầy chia sẻ về nhu cầu cấp thiết của thiết bị lưu trữ năng lượng trong bối cảnh phát triển năng lượng tái tạo và giảm thiểu phát thải CO2, chúng em đã thật sự hứng thú.

Trong quá trình tìm hiểu, chúng em nhận thấy các loại tụ điện hiện nay, dù có hiệu suất cao, vẫn còn những hạn chế nhất định như tác động môi trường, độ bền hay khả năng hoạt động ổn định trong điều kiện khắc nghiệt. Là những sinh viên ngành Kỹ thuật Năng lượng, chúng em có cơ hội tiếp cận và tìm hiểu chuyên sâu về vật liệu Bi0.5(Na0.8K0.2)0.5TiO3 (BNKT), một loại vật liệu sắt điện không chì có nhiều ưu điểm vượt trội và đặc biệt an toàn với môi trường và sức khỏe con người.

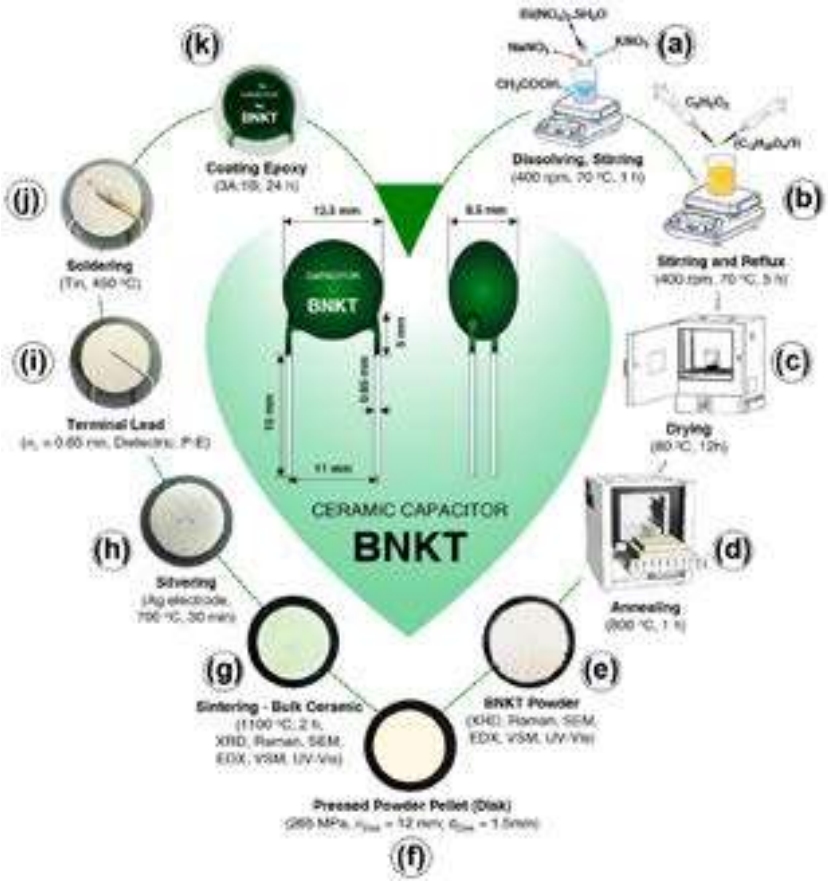
Chúng em không chỉ muốn dừng lại ở nghiên cứu lý thuyết mà còn mong muốn có thể chế tạo thành công sản phẩm tụ điện gốm điện môi hoàn chỉnh từ nguồn vật liệu tổng hợp trong nước, có khả năng ứng dụng thực tiễn trong các thiết bị xung điện, xe điện hoặc hệ thống lưu trữ năng lượng.

Đến nay, đề tài đã đạt những kết quả thiết thực để mang đến khả năng ứng dụng và điểm mạnh so với các sản phẩm khác như thế nào?

Chúng em tự hào chia sẻ rằng, nhóm nghiên cứu đã bước đầu làm chủ công nghệ chế tạo tụ điện gốm điện môi bằng quy trình hoàn toàn trong nước, góp phần xây dựng nền tảng công nghệ vật liệu tiên tiến trong nước.

VỚI MONG MUỐN GÓP PHẦN VÀO XU HƯỚNG VẬT LIỆU XANH VÀ LÀM CHỦ CÔNG NGHỆ TRONG LĨNH VỰC LƯU TRỮ NĂNG LƯỢNG, NHÓM SINH VIÊN ĐẾN TỪ KHOA VẬT LÝ KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ NANO, TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÃ CÙNG NHAU THỰC HIỆN ĐỀ TÀI "CHẾ TẠO VẬT LIỆU TỔ HỢP MICRONANO TRÊN NỀN SẮT ĐIỆN KHÔNG CHÌ VÀ ỨNG DỤNG TRONG SẢN XUẤT TỤ ĐIỆN GỐM ĐIỆN MÔI". ĐỀ TÀI KHÔNG CHỈ ĐẠT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TÍCH CỰC VỚI GIẢI NHẤT TẠI HỘI NGHỊ SINH VIÊN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG, MÀ CÒN MANG THEO TINH THẦN TRÁCH NHIỆM VỚI CỘNG ĐỒNG VÀ KHÁT VỌNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TỪ TUỔI TRẺ UET.

ĐẠI DIỆN NHÓM NGHIÊN CỨU, SINH VIÊN ĐẶNG HỮU VINH (QH-2021) CHIA SẺ VỀ QUÁ TRÌNH NHÓM NGHIÊN CỨU THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ TỪNG BƯỚC TẠO RA SẢN PHẨM ỨNG DỤNG THỰC TIỄN.



Trong quá trình nghiên cứu, nhóm đã lựa chọn phương pháp sol–gel để tổng hợp vật liệu gốm không chì BNKT, nhờ ưu điểm nổi bật là quy trình đơn giản, thân thiện với môi trường và khả năng kiểm soát cấu trúc vi mô vượt trội. Đây cũng là phương pháp phù hợp với các phòng thí nghiệm và cơ sở sản xuất chuyển giao vừa và nhỏ, đặc biệt có thể tích hợp vào dây chuyền sản xuất hiện có mà không cần đầu tư lớn về hạ tầng.

Kết quả bước đầu rất khả quan: tụ điện gốm điện môi thu được có hằng số điện môi cao (đạt khoảng 2193 tại 1 kHz), hoạt động ổn định ở nhiệt độ phòng trong dải tần số rộng từ 500 Hz đến 5 MHz. Hơn nữa, mật độ tích trữ năng lượng (Wrec) có thể đạt khoảng 12.541 mJ/cm^3, hiệu suất lưu trữ năng lượng đạt khoảng 46.44% dưới điện trường 15 kV/cm và tốc độ sạc-xả nhanh, những thông số đầy hứa hẹn cho các ứng dụng lưu trữ năng lượng hiệu quả.

Không dừng lại ở đó, vật liệu BNKT còn mở ra triển vọng thay thế bền vững cho các vật liệu chứa chì truyền thống, đồng thời có thể tinh chỉnh linh hoạt về thành phần, pha tạp thêm các thành phần khác để đáp ứng yêu cầu đa dạng trong các thiết bị điện tử tiên tiến như cảm biến, bộ truyền động và tụ đa lớp (MLCC).

Chúng em tin rằng giải pháp này không chỉ có tính ứng dụng cao, mà còn góp phần thúc đẩy xu hướng công nghiệp xanh, phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế RoHS về loại bỏ chì (Pb) và định hướng phát triển bền vững. Đây cũng là lời hồi đáp tích cực cho những thách thức toàn cầu trong các lĩnh vực đang phát triển mạnh mẽ như xe điện, Internet vạn vật (IoT) và năng lượng tái tạo.

Em có thể chia sẻ những khó khăn, thách thức trong quá trình thực hiện đề tài, hoàn thiện sản phẩm?

Trong suốt quá trình thực hiện đề tài và hoàn thiện sản phẩm nghiên cứu, nhóm chúng em đã trải qua không ít khó khăn và thử thách. Các vật liệu được sử dụng có tính chất rất nhạy với độ ẩm, một số thành phần dễ bay hơi và đôi khi các mẫu thử không đạt yêu cầu, gây sai số trong các phép đo. Những lúc như vậy, cả nhóm không tránh khỏi cảm giác lo lắng. Thế nhưng, chính trong những giai đoạn tưởng chừng bế tắc ấy, chúng em lại may mắn nhận được sự đồng hành tận tâm từ thầy TS. Bùi Đình Tú và thầy ThS. Nguyễn Đăng Cơ, hai người thầy không chỉ là chỗ dựa về mặt chuyên

môn mà còn là nguồn động lực lớn lao giúp chúng em kiên trì theo đuổi hành trình nghiên cứu.

Không chỉ có hai thầy, chúng em cũng nhận được sự hỗ trợ nhiệt tình từ các thầy cô trong Khoa Vật lý Kỹ thuật và Công nghệ Nano. Các thầy cô đã tạo điều kiện để nhóm được tiếp cận, sử dụng trang thiết bị của Khoa một cách hiệu quả, đồng thời luôn sẵn sàng hướng dẫn khi chúng em gặp khó khăn. Chính sự kiên nhẫn, tận tâm và niềm tin mà các thầy cô dành cho nhóm đã giúp chúng em từng bước tháo gỡ vướng mắc, định hình rõ hơn con đường mình đang đi, không chỉ trong khuôn khổ của đề tài nghiên cứu khoa học, mà còn trong cả định hướng tương lai.

Mỗi lần thử nghiệm thất bại, thay vì nản lòng, cả nhóm lại ngồi lại cùng nhau phân tích nguyên nhân và tìm hướng khắc phục. Những thất bại ấy dạy cho chúng em nhiều điều quý giá, không chỉ về kiến thức chuyên môn mà còn về tinh thần kiên trì và sự chủ động trong học tập, nghiên cứu. Từ việc đọc hiểu tài liệu, thiết kế thí nghiệm đến xử lý và phân tích số liệu, từng công đoạn đều góp phần hình thành tư duy logic và niềm say mê sâu sắc hơn với khoa học vật liệu.

Dù là sinh viên năm cuối với nhiều áp lực từ học tập và đồ án tốt nghiệp, cả nhóm vẫn quyết tâm tham gia Hội nghị sinh viên nghiên cứu khoa học với tinh thần nghiêm túc và trách nhiệm. Chúng em đã chủ động sắp xếp thời gian, linh hoạt phân chia công việc, từ thực nghiệm chế tạo, đo đạc đến xử lý dữ liệu. Có những ngày nhóm làm việc đến tối muộn trong phòng thí nghiệm, nhưng không ai cảm thấy mệt mỏi, vì ai cũng hiểu rằng mình đang sống trọn vẹn với sự yêu thích và đam mê của mình.

Nhìn lại chặng đường đã qua, chúng em thực sự trân trọng từng khoảnh khắc được làm việc cùng nhau, từng giờ phút được học hỏi và trưởng thành trong hành trình nghiên cứu. Hy vọng rằng câu chuyện nhỏ của nhóm sẽ tiếp thêm động lực cho những bạn sinh viên đang bắt đầu bước chân vào con đường khoa học, con đường không dễ đi, nhưng đầy giá trị và ý nghĩa.

Trong thời gian tới, nhóm nghiên cứu tiếp tục phát triển sản phẩm như thế nào?

Trong thời gian tới, nhóm chúng em sẽ tiếp tục mở rộng hướng nghiên cứu bằng cách khảo sát đặc tính của tụ điện môi trong các điều kiện môi trường khắc nghiệt, dao động từ -60 °C đến 400 °C. Bên cạnh đó, nhóm cũng đang triển khai nghiên cứu hệ vật liệu tổ hợp mới BNKT-Fe3O4 với kỳ vọng cải thiện hơn nữa giá trị hằng số điện môi, khả năng tích trữ năng lượng và khám phá thêm những ứng dụng tiềm năng trong lĩnh vực cảm biến, các thiết bị xung điện tiên tiến hoặc hệ thống lưu trữ năng lượng như tụ gốm cao áp.

Cảm ơn em về cuộc trò chuyện!