

# CHẾ TẠO VÀ NGHIÊN CỨU HIỆU ỨNG TỪ ĐIỆN TRÊN MỘT SỐ VẬT LIỆU MULTIFERROIC CẤU TRÚC ABO<sub>3</sub> DẠNG MÀNG MỎNG VÀ KÍCH THƯỚC NANO

## MỤC TIÊU

Chế tạo và nghiên cứu cơ chế đồng tồn tại, cạnh tranh và tương tác từ - điện trong các vật liệu multiferroic dạng đơn chất có cấu trúc ABO<sub>3</sub> dưới dạng màng mỏng và kích thước nano khi có tác dụng của từ trường và điện trường.

## NỘI DUNG

- Chế tạo các mẫu vật liệu dạng màng mỏng và kích thước nano bằng phương pháp phương pháp bốc bay chùm tia laser và nghiên cứu cơ chế đồng tồn tại, cạnh tranh và tương tác từ - điện trong các vật liệu multiferroic dạng đơn chất có cấu trúc ABO<sub>3</sub> dưới dạng màng mỏng và kích thước nano khi có tác dụng của từ trường và điện trường.
- Khảo sát cấu trúc, phân tích pha tinh thể trên cơ sở phân tích số liệu nhiễu xạ tia X và phổ tán xạ Raman. Phân tích và đánh giá hình thái học, kích thước hạt thông qua phân tích ảnh SEM.
- Thực hiện các phép đo khảo sát các đặc trưng từ, điện như: đường cong từ nhiệt  $M(T)$ , đường cong từ trễ  $M(H)$ , các phép đo phổ tổng trở, điện dung  $C$  phụ thuộc tần số và nhiệt độ. Một số phép đo để khảo sát hiệu ứng từ-điện của vật liệu sẽ được sử dụng như phép đo  $R(T)$  trong điện trường và từ trường, phép đo  $C(f)$  và  $C(T)$  trong từ trường và phép đo hiệu ứng Hall nhằm hỗ trợ cho việc nghiên cứu đánh giá mức độ tương tác giữa hai pha sắt từ và sắt điện.

## KẾT QUẢ DỰ KIẾN

Các kết quả chính dự kiến:

- + Chế tạo thành công vật liệu đa pha điện - từ dạng đơn chất trên nền BaTiO<sub>3</sub> pha tạp Mn và Fe dạng màng mỏng và kích thước nano.
- + Nghiên cứu ảnh hưởng của từ trường và điện trường lên các đặc trưng điện, từ của vật liệu.
- + Các kết quả đo sự thay đổi của hằng số điện môi trong từ trường hay sự thay đổi của điện trở suất trong từ trường sẽ rất có giá trị trong việc làm sáng tỏ bản chất vật lý của của các hiệu ứng từ - điện và góp phần vào nghiên cứu định hướng ứng dụng các hệ vật liệu multiferroic trong tương lai.

Sản phẩm khoa học:

- Số bài báo khoa học đăng trên tạp chí nước ngoài: 01
- Số bài báo khoa học đăng trên tạp chí trong nước: 02 ÷ 03
- Số lượng sách xuất bản: 0

Sản phẩm đào tạo:

- Số lượng tiến sĩ (hoặc là một phần nội dung NCS của thành viên trong nhóm đề xuất): 0
- Số lượng thạc sĩ: 0
- Số nhóm sinh viên NCKH: 02, 03

Sản phẩm ứng dụng:

Vật liệu đa pha từ - điện (multiferroic) hiện đang trở thành đối tượng được quan tâm nghiên cứu đặc biệt không chỉ vì tính phức tạp và lý thú về bản chất vật lý mà còn thu hút vì khả năng thu nhỏ linh kiện, tăng mật độ linh kiện, tăng tốc độ hoạt động, tiết kiệm năng lượng và mở ra khả năng chế tạo các linh kiện tổ hợp đa chức năng. Chúng cũng được coi là vật liệu điện tử của tương lai do khắc phục được một số mặt hạn chế của điện tử học truyền thống và đáp ứng được các đòi hỏi cao của

công nghệ mới. Các kết quả nghiên cứu cùng với sự hiểu biết về các cơ chế vật lý trong mối tương quan từ - điện thu được trên các hệ vật liệu đa pha từ - điện sẽ góp phần tích cực trong công cuộc tìm kiếm vật liệu điện tử tiên tiến, đa chức năng nhằm định hướng ứng dụng cho tương lai.

Hiệu quả dự kiến về Giáo dục, đào tạo:

Thực hiện đề tài sẽ giúp cho các cán bộ giảng dạy và đặc biệt là chủ nhiệm đề tài nâng cao chuyên môn cũng như khả năng nghiên cứu khoa học. Không những thế còn giúp cho cán bộ giảng dạy liên tục cập nhật và tiếp thu những kiến thức, thành tựu khoa học mới. Kết quả nghiên cứu còn có thể làm tài liệu tham khảo cho sinh viên, cán bộ giảng dạy cũng như cán bộ nghiên cứu về Vật lý nói riêng và Khoa học Vật liệu nói chung.