

TRƯỜNG THCS LÊ LỢI

**CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT CẤP THÀNH PHỐ
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2025 – 2026**

KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

**Tên dự án: Nghiên cứu tổng hợp chất trợ keo tụ từ cây chuối để xử lý
một số chất ô nhiễm trong nước thải**

Lĩnh vực dự thi: Kỹ thuật môi trường

Họ và tên học sinh 1: LƯU HOÀNG LÂM

Lớp: 8B6

Họ và tên học sinh 1: PHẠM THỊ THANH VÂN

Lớp: 8B6

Giáo viên Hướng dẫn: NGUYỄN THỊ DUYẾN

Chuyên môn giảng dạy: Khoa học tự nhiên

Hải Phòng, tháng 11 năm 2025

1. Giới thiệu và tính cấp thiết của Đề tài

Lý do chọn đề tài: Nguồn nguyên liệu chuối dồi dào, giá thành thấp, có hàm lượng cellulose cao và các hợp chất tự nhiên có thể tạo ra chất keo tụ thân thiện môi trường. Xử lý nước thải công nghiệp, đặc biệt là nước thải dệt nhuộm, cần các giải pháp hiệu quả, bền vững. Chất keo tụ sinh học từ cây chuối hứa hẹn cải thiện hiệu quả loại bỏ chất rắn lơ lửng, độ đục và các chất ô nhiễm hữu cơ, góp phần giảm tải cho hệ thống xử lý và bảo vệ môi trường.

Tính mới và tính cấp thiết: Tính mới của nghiên cứu "Nghiên cứu tổng hợp chất trợ keo tụ từ cây chuối để xử lý một số chất ô nhiễm trong nước thải" thể hiện ở các khía cạnh sau đây:

- Tận dụng phế thải nông nghiệp địa phương: Sử dụng thân, củ và vỏ chuối - nguồn nguyên liệu lãng phí sau thu hoạch tại Hải Phòng - để tổng hợp chất keo tụ sinh học, thay vì chỉ dùng vỏ quả như các nghiên cứu trước. Điều này tạo mô hình kinh tế tuần hoàn, giảm chất thải hữu cơ và chi phí (giảm 50-70% so với PAC), đồng thời phù hợp với bối cảnh nông nghiệp Việt Nam.
- Quy trình chiết xuất đơn giản và thân thiện: Phương pháp chiết ethanol ở nhiệt độ thấp mà không cần hóa chất độc hại, khác với các quy trình phức tạp dùng axit mạnh.
- Ứng dụng cho nước thải sinh hoạt thực tế: Không chỉ mô phỏng, nghiên cứu thử nghiệm trên nước thải gia đình, đạt giảm TSS >70%, chứng minh tính thực tiễn cao hơn các nghiên cứu lý thuyết.

Đóng góp của dự án vào lĩnh vực khoa học:

- Tận dụng phế thải chuối (2.500 tấn/năm).
- Có thể áp dụng ở quy mô hộ gia đình với hiệu suất dự kiến > 70% loại bỏ độ đục và chất lơ lửng.
- Sử dụng quy trình an toàn.

2. Mục tiêu và giả thuyết nghiên cứu

Mục tiêu nghiên cứu:

Dự án đặt ra 4 mục tiêu cụ thể, khả thi trong 6 tháng với thiết bị phòng thí nghiệm trường THCS Lê Lợi và phòng thí nghiệm Viện Môi trường, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam:

Mục tiêu	Chỉ tiêu định lượng	Phương pháp thực hiện
1. Tổng hợp chất keo tụ từ thân, củ, vỏ chuối	Thu ≥ 5 g chất thô từ 500 g nguyên liệu tươi	Chiết xuất ethanol 98° (tỷ lệ 2:1), sấy 70°C/2 giờ
2. Xác định điều kiện keo tụ tối ưu	pH 6–8; liều 250–350 mg/L; lắng ≤ 60 phút; loại bỏ TSS/độ đục ≥ 70 %	Thử nghiệm tại 6 mức pH, 5 mức liều lượng, 3 mức thời gian

Mục tiêu	Chỉ tiêu định lượng	Phương pháp thực hiện
3. Đánh giá hiệu quả trên nước thải sinh hoạt	Giảm TSS $\geq 70\%$, độ đục $\geq 70\%$ (mẫu 3 hộ dân)	Lấy mẫu tại An Dương, phân tích TSS (phương pháp trọng lượng), độ đục (NTU)
4. Đánh giá độ bền vật liệu	Hiệu suất giảm $\leq 10\%$ sau 60 ngày	Bảo quản 4°C, thử nghiệm hàng tuần

Giả thuyết nghiên cứu:

- Chất keo tụ chiết xuất từ cây chuối (chủ yếu từ thân và lá, chứa cellulose và pectin) sẽ loại bỏ hiệu quả các chất ô nhiễm như chất rắn lơ lửng (SS), độ đục với tỷ lệ loại bỏ ít nhất 70-80% ở nồng độ ô nhiễm trung bình (50-200 mg/L), nhờ cơ chế keo tụ và lắng dựa trên lực hút tĩnh điện và liên kết hydro.
- Điều kiện tối ưu để tổng hợp chất keo tụ từ cây chuối là chiết xuất ở pH 4-6 với nhiệt độ 60-80°C trong 2-4 giờ, sử dụng dung môi nước hoặc ethanol nhẹ để hoạt hóa cellulose, dẫn đến sản phẩm có độ ổn định cao và khả năng keo tụ tốt nhất.
- Chất keo tụ từ cây chuối sẽ có hiệu quả xử lý tương đương hoặc cao hơn các chất keo tụ truyền thống (như phèn nhôm - $Al_2(SO_4)_3$ hoặc polyaluminium chloride - PAC) về tỷ lệ loại bỏ chất rắn lơ lửng và độ đục (80-90% so với 85-95% của PAC), nhưng vượt trội về tính thân thiện môi trường và chi phí thấp.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: thân, củ và vỏ chuối bị bỏ lại tại các khu vườn trồng và chợ tại thành phố Hải Phòng để tiến hành tổng hợp chất keo tụ.

Phạm vi nghiên cứu: Mẫu nước thải sinh hoạt tại gia đình.

4. Phương pháp nghiên cứu

Dự án áp dụng phương pháp kế thừa các nghiên cứu đã công bố và phương pháp nghiên cứu thực nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm trường THCS Lê Lợi và hỗ trợ đo đạc tại phòng thí nghiệm Viện Môi trường - Trường Đại học Hàng hải Việt. Các phương pháp chính bao gồm:

- Tổng hợp chất keo tụ sinh học: Sử dụng phương pháp chiết xuất dung môi ethanol 98°, kết hợp khuấy từ và kết tủa. Nguyên liệu được thu tại một số chợ dân sinh, xay nhuyễn, sấy khô để loại bỏ ethanol dư, thu chất keo tụ dạng bột mịn. Quy trình không dùng axit/kiềm mạnh để phù hợp điều kiện trường học.
- Thử nghiệm keo tụ – lắng với chu kỳ khuấy nhanh, khuấy chậm và lắng. Mẫu nước thải sinh hoạt được lấy tại 3 hộ dân khu vực Tổ dân phố Cát Bi 2, phường Hải An, bảo quản 4°C, phân tích trong 24 giờ. Các thông số khảo sát:
 - o pH: 4, 5, 6, 7, 8, 9 (điều chỉnh bằng HCl 0,1 M và NaOH 0,1 M).
 - o Liều lượng chất keo tụ: 50, 100, 150, 200, 250, 300 mg/L.

- o Thời gian lắng: 30, 60, 90 phút.
- Phân tích chỉ tiêu chất lượng nước

Thông số	Mô tả phương pháp phân tích	Thiết bị	Tiêu chuẩn phân tích
pH	Điện thế (pH-meter)	Hanna HI2211	TCVN 6492:2011
Độ đục (NTU)	Đo quang tán xạ	Hach 2100Q	TCVN 6184:2008
TSS (mg/L)	Lọc màng 0,45 μm , sấy 105°C, cân	Cân phân tích 0,1 mg	TCVN 6625:2000

- o Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần. Hiệu suất loại bỏ (%) = $[(C_0 - C_t)/C_0] \times 100$, trong đó C_0 , C_t là nồng độ ban đầu và sau xử lý.
- o Đánh giá độ bền vật liệu: Chất keo tụ được bảo quản, thử nghiệm định kỳ hàng tuần trong 60 ngày trên cùng mẫu nước thải (TSS ~100 mg/L).

5. Tiến độ thực hiện

- Tháng 3/2025: Tìm hiểu tài liệu và cơ sở lý thuyết của chất keo tụ.
- Tháng 4-5/2025: Thu thập và tổng hợp chất keo tụ từ cây chuối.
- Tháng 6-7/2025: Thử nghiệm xác định khả năng loại bỏ một số chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt.
- Tháng 8/2025: Đánh giá độ bền của chất keo tụ.
- Tháng 9/2025: Tổng hợp báo cáo thuyết minh đề tài.

6. Dự kiến kết quả và kết luận

Dự kiến kết quả:

- Tổng hợp được chất trợ keo tụ từ nhựa chuối.
- Đánh giá một số yếu tố ảnh hưởng tới hiệu quả của vật liệu.
- Thử nghiệm sơ bộ trên mẫu nước thải sinh hoạt của hộ gia đình.

Ý nghĩa kết quả: dự án có thể triển khai ngay ở quy mô hộ gia đình và làng nghề, tạo hiệu ứng lan tỏa mạnh mẽ trong cộng đồng. Với tính thực tiễn cao, nó mang lại tác động kép: vừa bổ sung dữ liệu khoa học quan trọng cho lĩnh vực keo tụ sinh học tại Việt Nam, vừa góp phần giảm ô nhiễm nguồn nước, tiết kiệm chi phí xử lý, và nâng cao nhận thức cộng đồng về bảo vệ môi trường.

7. Kinh phí và nguồn lực

- Dự toán kinh phí: Ước lượng chi phí cần thiết để thực hiện nghiên cứu, bao gồm vật tư, thiết bị, chi phí di chuyển, nếu có.
- Nguồn lực hỗ trợ: Kể đến các nguồn hỗ trợ như giáo viên hướng dẫn, phụ huynh, các chuyên gia trong lĩnh vực, và tài liệu tham khảo.

8. Tài liệu tham khảo

- Sách giáo khoa môn Khoa học kỹ thuật.

- Các sách báo chuyên ngành, các bài báo đã đăng tải trên các trang web uy tín trong và ngoài nước.

- Các báo cáo tổng kết của UBND Thành phố Hải Phòng về hiện trạng chất thải rắn và chất lượng nước ở Thành phố Hải Phòng.

Hải Phòng, ngày 6..tháng 11..năm 2025

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

(Ký và họ tên)


Nguyễn Thị Duyên

HỌC SINH THỰC HIỆN

(Ký và họ tên)

Vân
Phạm Thị Thanh Vân

Lâm
Lâm Hoàng Lâm

PHÊ DUYỆT DỰ ÁN

.....
.....
.....
.....

Ghi chú: Dự án được phê duyệt sau khi Kế hoạch nghiên cứu đã được báo cáo với Tổ chuyên môn

Hải Phòng, ngày 11..tháng 11..năm 2025



HIỆU TRƯỞNG

(Ký họ tên và đóng dấu)

HIỆU TRƯỞNG

Lê Đức Vương

PHIẾU PHÊ DUYỆT DỰ ÁN

(Yêu cầu đối với mỗi học sinh, kể cả thành viên của nhóm)

1) Học sinh và cha mẹ học sinh

a) Sự thừa nhận của học sinh:

- Tôi hiểu sự rủi ro và nguy hiểm có thể xảy ra trong Kế hoạch nghiên cứu được đề xuất.

- Tôi đã đọc Quy chế của Cuộc thi và sẽ tuân theo mọi quy định trong quá trình nghiên cứu.

- Tôi đã đọc và tuân thủ tuyên ngôn về đạo đức sau đây:

Gian lận khoa học và hành vi sai trái không được cho phép ở mọi nghiên cứu hay cuộc thi. Những hành vi đó bao gồm đạo văn, giả mạo, sử dụng hoặc trình bày công trình của người khác như của mình, bịa đặt số liệu. Những dự án gian lận sẽ không được tham dự ở tất cả các cuộc thi.

Tên học sinh: Lưu Hoàng Lâm..... Chữ kí: Lâm..... Ngày: 3/11/2025

b) Sự cho phép của bố mẹ/người bảo trợ: Tôi đã đọc và hiểu sự rủi ro và nguy hiểm có thể xảy ra trong Kế hoạch nghiên cứu. Tôi cho phép con tôi tham gia vào nghiên cứu này

Tên bố mẹ/người bảo trợ: Lê Thị Anh Tuyết Chữ kí: Anh Tuyết..... Ngày: 3/11/2025

2) Phê duyệt của cơ sở giáo dục

Nhà trường xác nhận rằng dự án này đã được kiểm tra, xác thực kế hoạch thực hiện dự án và tính chính xác của các thông tin trong hồ sơ đăng ký dự thi tuân thủ mọi quy định của Cuộc thi.

Ngày: 10/11/2025.....
Hiệu trưởng
The stamp is a red circular seal. The outer ring contains the text 'TRƯỜNG THPT PHƯƠNG HẢI AN' at the top and 'U.B.T' at the bottom. The center contains the text 'TRƯỜNG TRUNG HỌC ĐƠN VỊ' and 'LÊ QI'.

HIỆU TRƯỞNG

Lê Đức Vương

PHIẾU PHÊ DUYỆT DỰ ÁN

(Yêu cầu đối với mỗi học sinh, kể cả thành viên của nhóm)

1) Học sinh và cha mẹ học sinh

a) Sự thừa nhận của học sinh:

- Tôi hiểu sự rủi ro và nguy hiểm có thể xảy ra trong Kế hoạch nghiên cứu được đề xuất.

- Tôi đã đọc Quy chế của Cuộc thi và sẽ tuân theo mọi quy định trong quá trình nghiên cứu.

- Tôi đã đọc và tuân thủ tuyên ngôn về đạo đức sau đây:

Gian lận khoa học và hành vi sai trái không được cho phép ở mọi nghiên cứu hay cuộc thi. Những hành vi đó bao gồm đạo văn, giả mạo, sử dụng hoặc trình bày công trình của người khác như của mình, bịa đặt số liệu. Những dự án gian lận sẽ không được tham dự ở tất cả các cuộc thi.

Tên học sinh: Phạm Thái Thanh Vân Chữ kí: Vân Ngày: 9/11/2025

b) Sự cho phép của bố mẹ/người bảo trợ: Tôi đã đọc và hiểu sự rủi ro và nguy hiểm có thể xảy ra trong Kế hoạch nghiên cứu. Tôi cho phép con tôi tham gia vào nghiên cứu này

Tên bố mẹ/người bảo trợ: Phạm Văn Trường Chữ kí: Phạm Văn Trường Ngày: 9/11/2025

2) Phê duyệt của cơ sở giáo dục

Nhà trường xác nhận rằng dự án này đã được kiểm tra, xác thực **kế hoạch** thực hiện dự án và tính chính xác của các thông tin trong hồ sơ đăng kí dự thi tuân thủ mọi quy định của Cuộc thi.

Ngày: 11.11.2025
TRƯỜNG HIỆN TRƯỞNG
HIỆP TRƯỞNG
Lê Đức Vương

PHIẾU XÁC NHẬN CƠ QUAN NGHIÊN CỨU

Họ và tên học sinh: **PHẠM THỊ THANH VÂN, LƯU HOÀNG LÂM**

Kê khai của người hướng dẫn nghiên cứu (không phải bởi học sinh) tại cơ quan nghiên cứu sau thực nghiệm:

- a) ☒ Sử dụng thiết bị b) ☒ Thực hiện thí nghiệm/tiến hành nghiên cứu
- 1) Nghiên cứu này có phải là một phần công việc của ông/bà không? ☐ Có ☒ Không
- 2) Bạn đã xem xét quy chế của cuộc thi liên quan đến dự án này? ☒ Có ☐ Không
- 3) Học sinh đã có được ý tưởng cho dự án của mình như thế nào? (Được phân công, lựa chọn từ một bảng có sẵn, ý tưởng của học sinh)
- Các học sinh và giáo viên hướng dẫn đã có sẵn ý tưởng và thực hiện sơ bộ các nghiên cứu chính. Các thí nghiệm liên quan tới tổng hợp vật liệu và đánh giá một số thông số cơ bản về chất lượng nước được thực hiện tại phòng thí nghiệm Viện Môi trường - Trường Đại học Hàng hải Việt Nam.
- 4) Học sinh đã làm việc với dự án như một phần công việc của nhóm nghiên cứu? ☐ Có ☒ Không
- 5) Thực tế các học sinh đã sử dụng những thủ tục hoặc thiết bị cụ thể nào cho dự án?

- Cân phân tích
- Tủ sấy
- Các dụng cụ thủy tinh: pipet, bình định mức, cốc thủy tinh, bình tam giác.

Các học sinh tự thực hiện thí nghiệm dưới sự hướng dẫn của cô giáo hướng dẫn và sự hỗ trợ của ThS. Nguyễn Thị Thu, giảng viên Viện Môi trường.

Ho và tên người hướng dẫn nghiên cứu: ThS. NGUYỄN THỊ THU

Cơ quan: Viện Môi trường - Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Email/điện thoại: nguyenthithu.vmt@vimaru.edu.vn / 096 770 3702

Hải Phòng, ngày 01 tháng 11 năm 2025

Người hướng dẫn nghiên cứu

EB
Nguyễn Thị Thu

TS. Phạm Tiến Dũng