

### NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

This image shows a full page of a document template designed for handwriting practice or general note-taking. It consists of approximately 28 evenly spaced horizontal dotted lines across the entire width of the page. The background is plain white, and there are no margins, headers, or footers present.

Vĩnh Long, ngày ..... tháng ..... năm .....  
**Giảng viên hướng dẫn**  
*(Ký tên và ghi rõ họ tên)*

[illegible]

**Thành viên hội đồng**  
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

## **LỜI CẢM ƠN**

Lời đầu tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến quý Thầy, Cô khoa Công nghệ thông tin – Trường Kỹ thuật và Công nghệ – Đại học Trà Vinh đã tận tình truyền dạy cho em những kiến thức quý báu và tạo điều kiện thuận lợi nhất để em học tập và nghiên cứu trong suốt thời gian qua.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến Thầy Võ Thành C. Trong suốt quá trình thực hiện đồ án "Xây dựng Website cung cấp thông tin kỹ thuật nuôi trồng thủy sản", Thầy đã dành nhiều thời gian và tâm huyết để trực tiếp hướng dẫn, định hướng chuyên môn và đưa ra những lời khuyên cực kỳ quý báu. Những chỉ bảo tận tình của Thầy không chỉ giúp em tháo gỡ những vướng mắc về mặt kỹ thuật mà còn giúp em hoàn thiện tư duy lập trình và cách triển khai một dự án thực tế.

Dù đã dành nhiều tâm huyết và cố gắng hoàn thành đồ án với kết quả tốt nhất, nhưng do kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn còn hạn chế, bài báo cáo chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp và nhận xét quý báu từ quý Thầy, Cô để kiến thức của em ngày càng hoàn thiện hơn.

Một lần nữa, em xin kính chúc Thầy Võ Thành C cùng các Thầy, Cô trong Khoa nhiều sức khỏe, hạnh phúc và thành công hơn nữa trong sự nghiệp cao quý của mình.

Em xin chân thành cảm ơn!

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.2.1: Giao diện Trang chủ Website trên trình duyệt máy tính .....	15
Hình 1.2.2: Giao diện Website hiển thị trên thiết bị di động (Responsive) .....	16
Hình 2.3.1: Sơ đồ luồng xử lý bất đồng bộ (Fetch API) giữa Client và Server. ....	24
Hình 2.4.1: Sơ đồ chu kỳ xử lý yêu cầu của ngôn ngữ PHP trên máy chủ .....	26
Hình 3.2.1: Lược đồ use case .....	31
Hình 3.3.1: Mô hình thực thể mối quan hệ (ERD) .....	34
Hình 3.3.2: Sơ đồ PDM hệ thống .....	35
Hình 3.5.1: Mã PDO trong dp.php .....	40
Hình 4.2.1: Giao diện tổng thể Trang chủ hệ thống .....	42
Hình 4.2.2: Giao diện nội dung chi tiết bài viết kỹ thuật .....	44
Hình 4.2.3: Chi tiết phần Ghi chú chuyên gia (Admin Note) trong bài viết .....	45
Hình 4.2.4: Giao diện cửa sổ tương tác với Trợ lý ảo AI .....	46
Hình 4.2.5: Feedback của AI khi đã đặt câu hỏi .....	47
Hình 4.6.1: Thanh menu và Banner .....	54
Hình 4.6.3: Footer cho các trang .....	55
Hình 4.6.5: Trang kỹ thuật nuôi tôm .....	56
Hình 4.6.7: Trang bệnh thủy sản .....	57
Hình 4.6.8: Trang đăng tin .....	58
Hình 4.6.9: Trang hiển thị tìm kiếm thông tin .....	58
Hình 4.6.10: Trang cá nhân quản lý thông tin .....	59
Hình 4.6.11: Hệ thống duyệt và chờ duyệt của admin .....	59
Hình 4.6.12: Đổi mật khẩu và đổi thông tin cho user .....	60
Hình 4.6.12: Xem giá .....	60
Hình 4.6.14: Chức năng demo quên mật khẩu .....	61

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. So sánh các kênh tiếp nhận thông tin của nông dân hiện nay.....	14
Bảng 2.3.1. Các module chức năng được xử lý bởi JavaScript trong hệ thống .....	25
Bảng 2.4.1: Đánh giá các mức độ.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bảng 3.1.1. Phân tích chức năng dành cho nhóm khách (Guest).....	28
Bảng 3.2.2. Phân tích chức năng dành cho nhóm Thành viên (User/Nông dân) .....	29
Bảng 3.3.3. Phân tích chức năng dành cho nhóm Quản trị viên (Admin) .....	30
Bảng 3.2.1. Đặc tả Use Case Đăng nhập hệ thống.....	31
Bảng 3.2.2. Đặc tả Use Case Tương tác với Trợ lý ảo Chatbot AI .....	32
Bảng 3.2.3. Đặc tả Use Case Theo dõi giá thủy sản.....	33
Bảng 3.2.4.Đặc tả Use Case Phê duyệt bài viết (Dành cho Admin) .....	33
Bảng 3.1.1. Đặc tả bảng người dùng (users) .....	36
Bảng 3.3.2. Bảng bài viết (posts) .....	37
Bảng 3.3.3. Đặc tả bảng theo dõi giá (price_tracking).....	38
Bảng 3.11. Đặc tả bảng đánh giá bài viết (ratings) .....	38
Bảng 4.3.1. Thống kê thời gian phản hồi của các chức năng chính .....	49
Bảng 4.2.1. Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng nhập & Bảo mật .....	51
Bảng 4.4.1. Kịch bản kiểm thử Quản lý bài viết và Phê duyệt .....	52
Bảng 4.4.1. Kịch bản kiểm thử logic phản hồi của Chatbot.....	53

## TÓM TẮT ĐỒ ÁN CƠ SỞ NGÀNH

Đồ án “Xây dựng Website cung cấp thông tin kỹ thuật nuôi trồng thủy sản” được thực hiện với mục tiêu giải quyết các thách thức về thiếu hụt thông tin tri thức và biến động giá cả thị trường mà nông dân tại tỉnh Trà Vinh đang đối mặt. Trong bối cảnh ngành thủy sản đang chuyển dịch mạnh mẽ theo hướng công nghiệp 4.0, việc xây dựng một hệ sinh thái số tập trung là vô cùng cấp thiết để hỗ trợ người dân tối ưu hóa quy trình canh tác và phòng trị bệnh hiệu quả.

Dự án tập trung vào việc phát triển một cổng thông tin đa năng với các tính năng cốt lõi:

**Hệ thống hóa tri thức:** Cung cấp kho dữ liệu kỹ thuật chuyên sâu về các loài chủ lực như tôm thẻ chân trắng và cá tra.

**Hỗ trợ thông minh:** Tích hợp trợ lý ảo (Chatbot AI) dựa trên cơ sở tri thức để giải đáp tức thời các thắc mắc về bệnh học và môi trường nước.

**Theo dõi thị trường:** Thiết lập công cụ Price Tracking giúp cập nhật và lưu trữ lịch sử giá thủy sản theo khu vực.

**Kết nối cộng đồng:** Xây dựng diễn đàn tương tác, cho phép người dùng chia sẻ kinh nghiệm dưới sự kiểm duyệt chuyên môn của đội ngũ quản trị viên.

Về mặt kỹ thuật, hệ thống được xây dựng trên kiến trúc phần mềm 3 lớp (3-tier) sử dụng ngôn ngữ lập trình PHP phối hợp cùng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL. Giao diện người dùng được thiết kế theo phong cách hiện đại, đảm bảo tính tương thích cao (Responsive) trên nhiều thiết bị nhờ Framework Tailwind CSS. Đặc biệt, dự án chú trọng vào tính an toàn dữ liệu thông qua việc sử dụng thư viện PDO với cơ chế Prepared Statements để ngăn chặn triệt để các lỗ hổng SQL Injection.

## MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	4
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	5
TÓM TẮT ĐỒ ÁN CƠ SỞ NGÀNH.....	6
<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>7</b>
1.1.Lý do chọn đề tài.....	9
1.2.Mục đích nghiên cứu.....	10
1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	10
1.4.Phương pháp nghiên cứu.....	11
<b>CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN .....</b>	<b>12</b>
1.1.Bối cảnh và Sự cần thiết của đề tài .....	12
1.1.1.Xu hướng toàn cầu.....	12
1.1.2.Thực trạng chuyển đổi số nông nghiệp tại Việt Nam.....	13
1.1.3.Vai trò của các nền tảng hỗ trợ kỹ thuật trực tuyến.....	13
1.2. Thực trạng và những thách thức cốt lõi của ngành nuôi trồng thủy sản.....	14
1.3.1. Giao diện trên máy tính (Desktop Interface) .....	15
1.3.2.Giao diện trên thiết bị di động (Mobile Interface).....	16
1.3.3. Công nghệ Responsive và tính đồng bộ .....	17
1.4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu mở rộng .....	17
1.4.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết .....	17
1.4.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn và khảo sát .....	18
1.4.3.Phương pháp thực nghiệm và phát triển phần mềm (Mô hình Waterfall). .....	18
1.4.4.Công cụ và môi trường hỗ trợ nghiên cứu.....	19
1.5.Phương pháp nghiên cứu và quy trình triển khai (Mô hình Waterfall) .....	19
<b>CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT .....</b>	<b>21</b>
2.1.Tổng quan về phát triển ứng dụng web.....	21
2.1.1. Khái niệm và vai trò của ứng dụng Web hiện đại .....	21
2.1.2.Thành phần cấu trúc cơ bản: Frontend và Backend .....	21
2.1.3.Kiến trúc phần mềm 3 lớp (3-Tier Architecture).....	21
2.3.Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản HTML5.....	22
2.3.1.Giới thiệu về HTML5 .....	22
2.3.2.Các thẻ ngữ nghĩa (Semantic Tags) và tối ưu hóa cấu trúc dữ liệu.....	22
2.3.3.Hỗ trợ đa phương tiện và tương tác người dùng .....	23
2.4.Ngôn ngữ lập trình JavaScript.....	23
2.4.1. Giới thiệu về ngôn ngữ JavaScript .....	23
2.4.2. Xử lý bất đồng bộ và Fetch API .....	23
2.4.3.Tương tác người dùng và DOM Manipulation.....	24
2.4.4 Vai trò trong việc xác thực dữ liệu đầu vào.....	24
2.5. Ngôn ngữ lập trình PHP .....	25
2.5.1.Giới thiệu tổng quan về PHP .....	25
2.5.2.Vai trò điều phối logic trong hệ thống.....	25
2.5.3.Cơ chế quản lý phiên (Session Management) .....	26
2.6. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL và thư viện PDO .....	27
2.6.1.Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL .....	27
2.6.2.Thư viện PHP Data Objects (PDO) .....	27
2.6.3.Bảo mật hệ thống với Prepared Statements .....	27
<b>CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>28</b>

3.1.Đặc tả yêu cầu hệ thống (Requirement Specification).....	28
3.1.1.Phân tích yêu cầu chức năng (Functional Requirements) .....	28
3.1.2. Phân tích yêu cầu phi chức năng (Non-functional Requirements) .....	30
3.2.Phân tích nghiệp vụ qua Lược đồ Use Case .....	30
3.2.1. Lược đồ Use Case tổng quát.....	30
3.2.2. Đặc tả chi tiết các Use Case trọng tâm .....	31
3.3.Thiết kế Cơ sở dữ liệu (Database Design) .....	34
3.3.1.Mô hình thực thể mối quan hệ (ERD) .....	34
3.3.2.Mô hình dữ liệu vật lý (PDM) .....	35
3.3.3.Đặc tả chi tiết các bảng dữ liệu.....	36
3.4.Thiết kế giao diện người dùng (UI/UX) .....	38
3.4.1.Nguyên tắc thiết kế và Màu sắc chủ đạo .....	39
3.4.2.Đặc tả các trang giao diện chính.....	39
3.5.Quy trình cài đặt và vận hành hệ thống .....	40
3.5.1.Module kết nối và Bảo mật Cơ sở dữ liệu.....	40
3.5.2. Module Trợ lý ảo hỗ trợ kỹ thuật (Chatbot AI Module) .....	40
3.5.3.Module Theo dõi giá và Tương tác Cộng đồng.....	41
3.5.4.Quy trình Cài đặt và Vận hành Hệ thống .....	41
<b>CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>42</b>
4.1. Tổng quan sản phẩm đạt được .....	42
4.2. Trình bày giao diện chức năng hệ thống.....	42
4.2.1.Giao diện Trang chủ (Home Page) .....	42
4.2.2.Giao diện Chi tiết bài viết và Ghi chú chuyên gia.....	44
4.2.3. Hệ thống Trợ lý ảo Chatbot AI.....	46
4.2.4.Hệ thống Theo dõi giá thủy sản (Price Tracking) .....	48
4.3.Đánh giá hiệu năng và trải nghiệm người dùng (UX/UI) .....	49
4.3.1. Đánh giá hiệu năng hệ thống (Performance Evaluation).....	49
4.3.2.Đánh giá trải nghiệm người dùng (UX/UI Evaluation).....	49
4.3.3. Đánh giá độ tin cậy và bảo mật (Security Performance).....	50
4.4. Kết quả kiểm thử hệ thống (System Testing) .....	50
4.4.1. Môi trường và Kịch bản kiểm thử .....	51
4.4.2. Kiểm thử chức năng Quản lý người dùng và Bảo mật .....	51
4.4.3.Kiểm thử Module Nội dung và Tương tác .....	52
4.4.4. Kiểm thử Trợ lý ảo AI (Chatbot).....	53
4.4.5.Kiểm thử tính Tương thích và Hiệu năng (Non-functional Testing).....	53
4.4.6.Show tất cả các trang còn lại .....	54
<b>CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....</b>	<b>63</b>
5.1.Kết luận .....	63
5.1.1. Những kết quả đạt được.....	63
5.1.2.Những đóng góp mới và đóng góp cho cộng đồng .....	63
5.2.Hướng phát triển .....	64
<b>DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>65</b>
1.Tài liệu về Công nghệ lập trình và Kỹ thuật phần mềm .....	65
2.Tài liệu chuyên ngành Thủy sản và Dữ liệu thực tế .....	65
3. Công cụ và Môi trường phát triển.....	66



## MỞ ĐẦU

### 1.1.Lý do chọn đề tài

Việt Nam là quốc gia có thế mạnh về xuất khẩu thủy sản, trong đó khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, đặc biệt là tỉnh Trà Vinh, đóng vai trò chiến lược với diện tích nuôi trồng rộng lớn. Tuy nhiên, ngành nuôi trồng thủy sản hiện nay đang đối mặt với nhiều thách thức lớn:

**Sự thiếu hụt thông tin chính thống:** Nông dân thường dựa vào kinh nghiệm truyền thống hoặc các nguồn tin không kiểm chứng trên mạng xã hội, dẫn đến rủi ro cao trong quá trình canh tác.

**Biến động giá cả thị trường:** Người nuôi thường bị ép giá do không nắm bắt được xu hướng giá cả theo thời gian thực tại địa phương.

**Dịch bệnh phức tạp:** Các loại bệnh như đốm trắng ở tôm hay các bệnh về gan tụy diễn biến khó lường, đòi hỏi phác đồ điều trị nhanh chóng và chính xác.

**Yêu cầu về chuyển đổi số:** Theo xu thế công nghiệp 4.0, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào nông nghiệp là yếu tố then chốt để hiện đại hóa quy trình sản xuất.

Từ những thực tế trên, đề tài “Xây dựng Website cung cấp thông tin kỹ thuật nuôi trồng thủy sản” được lựa chọn nhằm tạo ra một hệ sinh thái số tập trung, hỗ trợ tối đa cho người dân Trà Vinh trong việc tiếp cận tri thức và tối ưu hóa lợi nhuận.

#### (Số liệu thực tế tại Trà Vinh)

Tính cấp thiết của đề tài còn được minh chứng qua những con số thống kê cụ thể về tiềm năng và thực trạng ngành thủy sản tại tỉnh Trà Vinh. Theo kế hoạch hành động phát triển ngành tôm đến năm 2025, tỉnh Trà Vinh phấn đấu đạt tổng diện tích nuôi tôm nước lợ khoảng 27.050 ha với sản lượng mục tiêu đạt 87.000 tấn. Chỉ tính riêng trong năm 2024, nông dân các vùng ven biển trong tỉnh đã thả nuôi hơn 33.300 ha tôm các loại, tăng gần 7% so với kế hoạch. Đặc biệt, mô hình nuôi tôm thâm canh mật độ cao đã đạt 2.524 ha, tăng gấp 2,4 lần so với năm 2023.

Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng này cũng bộc lộ nhiều thách thức. Hạ tầng phục vụ thủy sản tại địa phương hiện vẫn còn nhiều bất cập như thiếu hệ thống kênh cấp thoát nước đồng bộ, gây khó khăn trong quản lý dịch bệnh. Việc thiếu một hệ thống cơ sở dữ liệu số tập trung để dự báo, cảnh báo thiên tai và dịch bệnh đang là rào cản lớn. Do đó, việc xây dựng một cổng thông tin kỹ thuật không chỉ đáp ứng nhu cầu

kiến thức mà còn là công cụ giúp hiện thực hóa mục tiêu đưa sản lượng nuôi trồng vùng ven biển đạt hơn 200.000 tấn/năm vào năm 2025.

## 1.2. Mục đích nghiên cứu

Mục tiêu cốt lõi của đề án là xây dựng một cổng thông tin đa năng, giải quyết các vấn đề sau:

**Hệ thống hóa cơ sở dữ liệu kỹ thuật:** Xây dựng kho tài liệu chuyên sâu về quy trình nuôi tôm thẻ chân trắng, cá tra và các loài thủy sản chủ lực.

**Cung cấp công cụ theo dõi giá (Price Tracking):** Thiết lập hệ thống cập nhật và lưu trữ lịch sử giá thủy sản theo khu vực, giúp người dân chọn thời điểm thu hoạch tối ưu.

**Ứng dụng Trí tuệ nhân tạo (AI):** Tích hợp trợ lý ảo (Chatbot) để giải đáp tức thời các thắc mắc về kỹ thuật và bệnh học, hỗ trợ người dân 24/7.

**Xây dựng cộng đồng tương tác:** Tạo diễn đàn để người nuôi chia sẻ kinh nghiệm thực tế qua hệ thống bài đăng đã được Admin kiểm duyệt chuyên môn.

**Quản trị nội dung thông minh:** Cung cấp bộ công cụ cho Quản trị viên để phê duyệt, bổ sung ghi chú chuyên môn vào bài đăng của người dùng.

## 1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

**Đối tượng nghiên cứu:**

**Đối tượng nội dung:** Quy trình kỹ thuật nuôi trồng (tôm, cá), phác đồ điều trị bệnh thủy sản, dữ liệu biến động giá thị trường và các tin tức mùa vụ.

**Đối tượng người dùng:** Bao gồm nông dân nuôi trồng thủy sản tại Trà Vinh, các chuyên gia ngành nông nghiệp và quản trị viên hệ thống.

**Phạm vi nghiên cứu:**

**Về không gian:** Tập trung chủ yếu vào địa bàn tỉnh Trà Vinh và các vùng lân cận có đặc điểm tương đồng.

**Về tính năng:** Giới hạn trong việc quản lý nội dung bài viết, tương tác cộng đồng (đánh giá, bình luận, lưu bài), theo dõi giá cả và hỗ trợ qua Chatbot.

**Về công nghệ:** Triển khai trên nền tảng Web sử dụng ngôn ngữ PHP, cơ sở dữ liệu MySQL, và giao diện Responsive với Tailwind CSS.

#### 1.4. Phương pháp nghiên cứu

Để hoàn thành đồ án, các phương pháp sau đã được áp dụng:

**Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:** Tìm hiểu các chuẩn công nghệ web hiện đại như HTML5, CSS3, JavaScript ES6 và kiến trúc phần mềm 3 lớp .

**Phương pháp khảo sát thực tế:** Thu thập các yêu cầu từ người nông dân về những khó khăn thường gặp trong quá trình nuôi trồng để thiết kế tính năng phù hợp.

**Phương pháp thực nghiệm:** Tiến hành lập trình, hiện thực hóa các chức năng từ Backend (PHP/PDO) đến Frontend (Tailwind/JS).

**Phương pháp kiểm thử:** Chạy thử nghiệm hệ thống với dữ liệu mẫu (mẫu giá tôm, bài viết kỹ thuật) để hiệu chỉnh các lỗi về logic và giao diện.

Dự án được triển khai theo mô hình phát triển phần mềm tuần tự (Waterfall Model), chia thành 5 giai đoạn cụ thể nhằm đảm bảo tính logic và chất lượng sản phẩm:

**Giai đoạn 1: Phân tích yêu cầu (Requirement Analysis):** Tiến hành khảo sát nhu cầu thực tế của người nuôi trồng tại Trà Vinh và các quy trình kỹ thuật nuôi tôm, cá chủ lực. Xác định các tính năng cốt lõi như quản lý bài viết, hệ thống chatbot hỗ trợ và công cụ theo dõi giá cả thị trường.

**Giai đoạn 2: Thiết kế hệ thống (System Design):** Xây dựng cấu trúc dữ liệu trên MySQL với các bảng quan hệ (Users, Posts, Ratings, Price Tracking). Thiết kế giao diện người dùng (UI/UX) theo hướng hiện đại, sử dụng Tailwind CSS để đảm bảo khả năng hiển thị tương thích (Responsive) trên nhiều thiết bị.

**Giai đoạn 3: Hiện thực hóa (Implementation):** Tiến hành lập trình mã nguồn phía Client bằng HTML5, JavaScript và xử lý phía Server bằng ngôn ngữ PHP. Sử dụng thư viện PDO để kết nối cơ sở dữ liệu an toàn, chống tấn công SQL Injection.

**Giai đoạn 4: Kiểm thử (Testing):** Thực hiện kiểm tra lỗi logic trên các chức năng đăng tin, kiểm duyệt bài viết của Admin và độ phản hồi của Chatbot AI. Đảm bảo các API hoạt động ổn định và dữ liệu được lưu trữ chính xác.

**Giai đoạn 5: Vận hành và Bảo trì (Deployment & Maintenance):** Triển khai dự án trên môi trường Localhost (XAMPP) và lập kế hoạch nâng cấp các tính

## CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

### 1.1. Bối cảnh và Sự cần thiết của đề tài

Việt Nam là quốc gia có thế mạnh đặc biệt về thủy sản với kim ngạch xuất khẩu luôn nằm trong top đầu thế giới. Tuy nhiên, sự phát triển này đang đứng trước bước ngoặt của cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0.

**Vấn đề:** Trong khi kỹ thuật nuôi đang chuyển dần sang thâm canh công nghệ cao, thì việc tiếp cận tri thức của nông dân vẫn mang tính truyền thống, rời rạc qua các hội nhóm tự phát.

**Sự cần thiết:** Việc xây dựng một website tập trung không chỉ là số hóa tài liệu, mà là tạo ra một hệ sinh thái thông tin hỗ trợ ra quyết định tức thời. Đề tài "Xây dựng Website cung cấp thông tin kỹ thuật nuôi trồng thủy sản" ra đời nhằm giải quyết bài toán: Làm sao để tri thức chuyên gia đến được tận tay người dân ngoài ao nuôi một cách nhanh nhất và chính xác nhất?

Để chứng minh tính thực tiễn, chúng ta phân tích 3 thực trạng chính:

**Sự nhiễu loạn thông tin:** Trên mạng xã hội, các bài thuốc, phác đồ điều trị thường thiếu kiểm chứng, dẫn đến việc nông dân sử dụng sai hóa chất, gây thiệt hại kinh tế và ảnh hưởng chất lượng xuất khẩu.

**Độ trễ trong hỗ trợ kỹ thuật:** Khi dịch bệnh bùng phát (như đốm trắng, gan tụy), việc chờ đợi chuyên gia xuống hiện trường thường quá muộn. Nhu cầu về một công cụ hỗ trợ 24/7 như Chatbot AI là cực kỳ cấp thiết.

**Sự thiếu minh bạch về giá:** Giá thủy sản biến động theo giờ và theo vùng miền. Việc thiếu một kênh tra cứu giá tập trung khiến nông dân luôn ở thế yếu khi giao thương với thương lái.

#### 1.1.1. Xu hướng toàn cầu

Trên thế giới, các quốc gia có nền nông nghiệp tiên tiến như Israel, Hà Lan, hay Hoa Kỳ đã áp dụng mạnh mẽ các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), Trí tuệ nhân tạo (AI), và Dữ liệu lớn (Big Data) vào canh tác.

**Quản trị dựa trên dữ liệu:** Thay vì dựa vào kinh nghiệm cảm tính, người nông dân toàn cầu đang dần chuyển sang ra quyết định dựa trên các số liệu thực tế được thu thập từ cảm biến và vệ tinh.

**Tự động hóa tri thức:** Các hệ thống chuyên gia và trợ lý ảo (Chatbot) đang dần thay thế con người trong việc tư vấn kỹ thuật sơ bộ, giúp xử lý các tình huống khẩn cấp về dịch bệnh một cách tức thời.

### **1.1.2. Thực trạng chuyển đổi số nông nghiệp tại Việt Nam**

Tại Việt Nam, Chính phủ đã xác định nông nghiệp là một trong tám lĩnh vực ưu tiên hàng đầu trong chương trình Chuyển đổi số quốc gia. Đối với ngành thủy sản – một trong những trụ cột xuất khẩu chính – việc ứng dụng Công nghệ thông tin (CNTT) được xem là "chìa khóa" để vượt qua các rào cản về kỹ thuật và tiêu chuẩn quốc tế khắt khe.

**Tầm quan trọng của dữ liệu số:** Việc ứng dụng CNTT vào nuôi trồng thủy sản giúp tối ưu hóa toàn bộ chuỗi giá trị, từ khâu chọn lọc con giống, áp dụng quy trình kỹ thuật nuôi chuẩn xác đến việc tiếp cận trực tiếp thị trường tiêu thụ mà không qua quá nhiều khâu trung gian.

**Thách thức về khoảng trống thông tin:** Mặc dù hạ tầng viễn thông đã phủ sóng rộng khắp, nhưng phần lớn nông dân vẫn đang gặp khó khăn trong việc tiếp cận các nguồn tin kỹ thuật chính thống. Họ thường phải dựa vào các hội nhóm trên mạng xã hội với nhiều thông tin trái chiều, thiếu kiểm chứng.

### **1.1.3. Vai trò của các nền tảng hỗ trợ kỹ thuật trực tuyến**

Sự ra đời của các nền tảng website chuyên biệt về kỹ thuật thủy sản là một bước đi tất yếu. Website không chỉ đóng vai trò là một kho lưu trữ tài liệu mà còn là một "trợ lý ảo" thông minh.

**Minh bạch hóa thị trường:** Cung cấp dữ liệu giá cả theo thời gian thực giúp nông dân xóa bỏ tình trạng mù mờ thông tin và bị ép giá bởi thương lái.

**Bình dân hóa khoa học:** Chuyển đổi các phác đồ điều trị bệnh phức tạp thành các chỉ dẫn dễ hiểu, dễ tra cứu ngay tại ao nuôi thông qua các thiết bị di động

1.2. Thực trạng và những thách thức cốt lõi của ngành nuôi trồng thủy sản

Nuôi trồng thủy sản đóng góp tỷ trọng lớn vào kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam, đặc biệt là các mặt hàng tôm và cá tra. Tuy nhiên, người nông dân hiện đang đối mặt với 3 "nỗi đau" lớn mà các phương thức truyền thống chưa giải quyết được:

**Sự bùng phát dịch bệnh khó kiểm soát:** Các loại bệnh như đốm trắng, gan tụy trên tôm thường diễn biến rất nhanh. Khi phát hiện dấu hiệu bất thường, người nuôi thường mất thời gian tìm kiếm sự hỗ trợ, dẫn đến tình trạng "trắng ao" chỉ trong vài ngày.

**Sự thao túng giá từ thương lái:** Do thiếu một kênh tham chiếu giá minh bạch theo từng khu vực, người nông dân thường bị ép giá tại vựa. Thông tin giá cả trên báo đài thường mang tính tổng hợp, không bám sát thực tế thị trường địa phương.

**Hồ ngấn cách tri thức:** Kiến thức nuôi trồng hiện đại thường nằm trong các tài liệu nghiên cứu phức tạp hoặc các khóa tập huấn giới hạn. Người nông dân cần một công cụ bình dân hóa kiến thức, dễ hiểu và dễ tra cứu ngay tại ao nuôi.

Tiêu chí so sánh	Truyền miệng/Kinh nghiệm	Mạng xã hội (Facebook/Zalo)	Website chuyên biệt (Dự án)
Độ tin cậy	Thấp (Dễ sai lệch)	Trung bình (Nhiều tin giả)	Cao (Đã qua kiểm duyệt)
Tốc độ hỗ trợ	Chậm	Nhanh nhưng không sâu	Tức thời (Chatbot AI)
Tính hệ thống	Không có	Rời rạc, khó tìm lại	Kho dữ liệu khoa học
Dữ liệu giá	Không chính xác	Cảm tính	Lịch sử giá minh bạch

Bảng 1.1. So sánh các kênh tiếp nhận thông tin của nông dân hiện nay

Dựa trên khảo sát, người nông dân không cần thêm một tờ báo mạng để đọc tin tức, họ cần một "trợ lý ảo chuyên nghiệp". Website của đề tài được thiết kế để đóng vai trò này với 3 trụ cột: Tri thức - Công cụ - Cộng đồng.

**Tri thức:** Các phác đồ điều trị bệnh chuẩn hóa.

**Công cụ:** Hệ thống theo dõi giá (Price Tracking) và Chatbot AI.

**Cộng đồng:** Nơi giao lưu có sự giám sát của chuyên gia thông qua tính năng Admin Note.

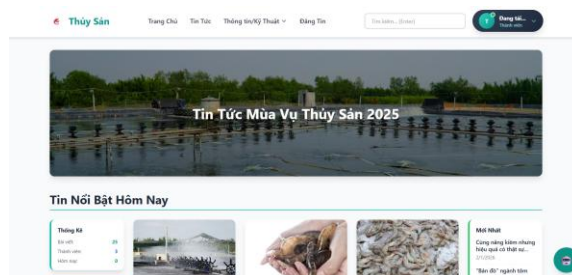
### 1.2.1. Giao diện trên máy tính (Desktop Interface)

Giao diện máy tính được thiết kế theo phong cách hiện đại, tận dụng tối đa chiều rộng màn hình để hiển thị thông tin một cách khoa học và trực quan.

**Bố cục tổng thể:** Sử dụng hệ thống Grid Layout để chia màn hình thành các phân khu rõ rệt: Thanh điều hướng (Navigation Bar) cố định ở phía trên, khu vực Carousel Banner hiển thị các tin tức kỹ thuật nổi bật và lưới bài viết (Grid) chia từ 3 đến 4 cột.

**Khả năng tương tác:** Các hiệu ứng di chuột (hover) được tích hợp để tạo phản hồi thị giác sinh động. Widget Trợ lý ảo (Chatbot AI) được đặt cố định ở góc dưới bên phải màn hình, cho phép người dùng truy cập hỗ trợ kỹ thuật bất cứ lúc nào mà không làm gián đoạn việc đọc tin tức.

**Màu sắc và Thị giác:** Tông màu xanh lục (Teal) được chọn làm chủ đạo, không chỉ gợi liên tưởng đến môi trường thủy sản mà còn giúp giảm mỏi mắt cho người dùng.



Hình 1.2.1: Giao diện Trang chủ Website trên trình duyệt máy tính

### 1.2.2. Giao diện trên thiết bị di động (Mobile Interface)

Đặc thù của ngành thủy sản là nông dân thường xuyên làm việc tại ao nuôi, do đó giao diện di động được ưu tiên tối ưu hóa cực kỳ khắc khe nhằm đảm bảo tính tiện dụng.

**Tự động thích ứng (Adaptive Layout):** Nhờ việc sử dụng các tiền tố như md:, lg: của Framework Tailwind CSS, bố cục lưới đa cột trên máy tính sẽ tự động chuyển đổi sang dạng danh sách dọc (Single-column) khi truy cập bằng điện thoại. Điều này giúp nội dung không bị tràn màn hình và người dùng chỉ cần vuốt dọc để xem thông tin.

**Tối ưu hóa thao tác:** Các nút bấm (Buttons) và liên kết được thiết kế với kích thước đủ lớn để dễ dàng thao tác bằng một tay. Thanh menu ngang trên máy tính được thu gọn vào biểu tượng "Hamburger Menu" để tiết kiệm diện tích, giúp nội dung chính là các phác đồ điều trị bệnh và giá cả được hiển thị rõ nét nhất.

**Tốc độ và Hiệu suất:** Giao diện di động được tinh giản các thành phần đồ họa nặng, kết hợp với Fetch API để tải dữ liệu bất đồng bộ, giúp tiết kiệm dung lượng mạng 3G/4G cho người nông dân tại những khu vực sóng yếu.



Hình 1.1.2: Giao diện Website hiển thị trên thiết bị di động (Responsive)



### 1.2.3. Công nghệ Responsive và tính đồng bộ

Sự khác biệt lớn nhất trong giải pháp giao diện của đề tài là tính đồng bộ tuyệt đối giữa các thiết bị.

**Utility-First CSS:** Việc sử dụng Tailwind CSS cho phép quy định trực tiếp các quy tắc hiển thị cho từng kích thước màn hình ngay trong mã nguồn HTML.

**Trải nghiệm nhất quán:** Người dùng khi chuyển đổi từ máy tính tại nhà sang điện thoại ngoài ao nuôi vẫn cảm thấy quen thuộc với hệ thống nhận diện, màu sắc và cách thức vận hành của Chatbot, từ đó nâng cao hiệu quả tương tác với hệ thống tri thức số.

### 1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu mở rộng

**Đối tượng nghiên cứu:** Các quy trình nuôi trồng thủy sản chủ lực (tôm thẻ chân trắng, cá tra, cá tầm...); thuật toán xử lý ngôn ngữ tự nhiên cơ bản cho Chatbot; cấu trúc cơ sở dữ liệu quan hệ tối ưu cho Price Tracking.

**Phạm vi nghiên cứu:** Hệ thống phục vụ nhu cầu tra cứu kỹ thuật và giá cả trên phạm vi toàn quốc, đặc biệt chú trọng các tỉnh trọng điểm về thủy sản tại Đồng bằng sông Cửu Long và miền Trung.

#### 1.3.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

Đây là nền tảng quan trọng giúp định hình kiến trúc hệ thống và lựa chọn công nghệ phù hợp.

**Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật:** Tìm hiểu các chuẩn công nghệ web hiện đại như HTML5, CSS3, JavaScript ES6 và kiến trúc phần mềm 3 lớp để áp dụng vào cấu trúc website.

**Khai thác cơ sở tri thức ngành:** Nghiên cứu dữ liệu từ các nguồn uy tín như Tepbac.com và báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn để xây dựng nội dung cho hệ thống Chatbot AI và các bài viết kỹ thuật chuẩn.

**Nghiên cứu về bảo mật dữ liệu:** Tìm hiểu các cơ chế tấn công SQL Injection và giải pháp khắc phục thông qua thư viện PDO (PHP Data Objects) với kỹ thuật Prepared Statements.

### 1.3.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn và khảo sát

Phương pháp này giúp xác định đúng nhu cầu của người dùng cuối (nông dân và chuyên gia).

**Khảo sát nhu cầu thực tế:** Tìm hiểu những khó khăn thường gặp của người nuôi trồng thủy sản như: thiếu thông tin bệnh học kịp thời, mù mờ về giá cả thị trường và khó khăn trong việc tiếp cận các chuyên gia kỹ thuật.

**Phân tích hệ thống tương tự:** Nghiên cứu các website thủy sản hiện có để tìm ra những điểm hạn chế (như giao diện chưa tối ưu cho di động, thiếu công cụ hỗ trợ thông minh) từ đó đưa ra giải pháp cải tiến cho dự án.

### 1.3.3. Phương pháp thực nghiệm và phát triển phần mềm (Mô hình Waterfall)

Dự án được triển khai theo mô hình Waterfall (Thác nước) — một quy trình tuần tự giúp quản lý chặt chẽ chất lượng qua từng giai đoạn:

**Giai đoạn 1:** Phân tích yêu cầu (Requirement Analysis): Xác định các tính năng cốt lõi dựa trên khảo sát thực tế như quản lý bài viết, hệ thống chatbot hỗ trợ và công cụ theo dõi giá cả.

**Giai đoạn 2:** Thiết kế hệ thống (System Design): Xây dựng cấu trúc cơ sở dữ liệu trên MySQL với các bảng quan hệ phức tạp (Users, Posts, Price Tracking) và thiết kế giao diện UI/UX hiện đại bằng Tailwind CSS để đảm bảo khả năng hiển thị tương thích (Responsive).

**Giai đoạn 3:** Hiện thực hóa (Implementation): Tiến hành lập trình mã nguồn phía Client bằng HTML5/JS và xử lý phía Server bằng ngôn ngữ PHP. Đây là giai đoạn chuyển hóa các bản thiết kế thành 121 files mã nguồn thực tế.

**Giai đoạn 4:** Kiểm thử (Testing): Thực hiện kiểm tra lỗi logic trên các chức năng quan trọng như đăng tin, duyệt bài của Admin và độ phản hồi của Chatbot AI. Sử dụng Developer Tools trên trình duyệt để tối ưu hiệu suất tải trang.

**Giai đoạn 5:** Vận hành và Bảo trì (Deployment & Maintenance): Triển khai dự án trên môi trường Localhost (XAMPP) và lập kế hoạch mở rộng các tính năng như tích hợp thanh toán điện tử hoặc ứng dụng di động trong tương lai.

#### 1.3.4. Công cụ và môi trường hỗ trợ nghiên cứu

Để hiện thực hóa các phương pháp trên, các công cụ chuyên dụng đã được áp dụng:

**Quản lý mã nguồn:** Sử dụng Git để theo dõi các phiên bản thay đổi của code.

**Môi trường lập trình:** Visual Studio Community — IDE mạnh mẽ hỗ trợ gỡ lỗi và quản lý dự án hiệu quả.

**Môi trường máy chủ:** XAMPP đóng vai trò làm máy chủ Apache và MySQL phục vụ việc chạy thực nghiệm các đoạn mã PHP

#### 1.4. Phương pháp nghiên cứu và quy trình triển khai (Mô hình Waterfall)

Để đảm bảo tính logic, chất lượng mã nguồn và sự ổn định của hệ thống, đồ án được triển khai dựa trên mô hình phát triển phần mềm tuần tự Waterfall (Mô hình Thác nước). Đây là quy trình cho phép kiểm soát chặt chẽ đầu ra của từng giai đoạn trước khi tiến sang bước tiếp theo, đặc biệt phù hợp với các dự án cần sự chuẩn xác về dữ liệu kỹ thuật và phác đồ bệnh học thủy sản.

Quy trình thực hiện bao gồm 5 giai đoạn chính được cụ thể hóa như sau:

**Giai đoạn 1:** Khảo sát, phân tích yêu cầu và dữ liệu tri thức đây là giai đoạn nền tảng giúp xác định "linh hồn" của hệ thống.

**Khảo sát thực tế:** Tìm hiểu các khó khăn trực tiếp của nông dân toàn quốc trong việc tra cứu bệnh học và theo dõi giá cả.

**Thu thập dữ liệu chuyên môn:** Tiến hành khai thác và chọn lọc các phác đồ điều trị bệnh chuẩn, kỹ thuật nuôi trồng từ các nguồn uy tín như Tepbac.com và báo cáo của ngành Nông nghiệp.

**Xác định tính năng:** Chốt danh sách các module cốt lõi: Đăng tin, Chatbot hỗ trợ, Theo dõi giá (Price Tracking) và Quản trị nội dung.

**Giai đoạn 2:** Thiết kế hệ thống và Cơ sở dữ liệu chuyển hóa các yêu cầu thành bản thiết kế kỹ thuật chi tiết.

**Thiết kế mô hình dữ liệu (ERD):** Xây dựng cấu trúc các bảng liên kết chặt chẽ bao gồm Users, Posts, Ratings, và bảng nâng cao Price\_tracking để đảm bảo dữ liệu được truy xuất nhanh chóng.

**Thiết kế giao diện (UI/UX):** Phác thảo giao diện theo phong cách hiện đại với tông màu xanh Teal, đảm bảo tính đồng bộ trên cả Desktop và Mobile .

**Giai đoạn 3:** Lập trình hệ thống (Implementation) đây là giai đoạn hiện thực hóa bản thiết kế thành mã nguồn thực tế với quy mô 121 files.

**Xử lý Backend:** Sử dụng ngôn ngữ PHP kết hợp với thư viện PDO để thực hiện các câu lệnh SQL an toàn thông qua Prepared Statements, giúp chống lại các cuộc tấn công SQL Injection.

**Xử lý Frontend:** Triển khai giao diện bằng Tailwind CSS và xử lý tương tác bất đồng bộ thông qua Fetch API cho các tính năng Chatbot và tìm kiếm bài viết.

**Giai đoạn 4:** Kiểm thử, Tối ưu và Hiệu chỉnh (Testing) tiến hành kiểm tra nghiêm ngặt để loại bỏ các lỗi logic và tối ưu trải nghiệm người dùng.

**Kiểm thử chức năng:** Kiểm tra độ chính xác trong việc tính toán giá thủy sản theo thời gian thực và khả năng phản hồi đúng từ khóa bệnh học của Chatbot AI.

**Tối ưu hiệu suất:** Sử dụng công cụ Developer Tools để tối ưu hóa tốc độ tải trang và đảm bảo tính tương thích (Responsive) trên đa thiết bị.

**Giai đoạn 5:** Đóng gói, Vận hành và Định hướng bảo trì

**Triển khai thực nghiệm:** Vận hành hệ thống trên môi trường máy chủ giả lập XAMPP để đánh giá tính ổn định

## CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT

### 2.1. Tổng quan về phát triển ứng dụng web

#### 2.1.1. Khái niệm và vai trò của ứng dụng Web hiện đại

Phát triển ứng dụng web là quá trình xây dựng các phần mềm chạy trên trình duyệt thông qua mạng Internet hoặc Intranet. Trong kỷ nguyên số, ứng dụng web không chỉ đơn thuần là các trang tin tĩnh mà đã chuyển mình thành các nền tảng tương tác mạnh mẽ, cho phép xử lý dữ liệu phức tạp ngay trên trình duyệt của người dùng. Đối với ngành thủy sản, một ứng dụng web hiện đại đóng vai trò là cầu nối tri thức, giúp nông dân tiếp cận các kỹ thuật nuôi trồng và phác đồ điều trị bệnh một cách nhanh chóng và chính xác nhất.

#### 2.1.2. Thành phần cấu trúc cơ bản: Frontend và Backend

Một ứng dụng web chuyên nghiệp thường được cấu thành từ hai phần chính có sự liên kết chặt chẽ:

**Frontend (Phía người dùng):** Đây là phần giao diện trực quan mà người dùng nhìn thấy và tương tác trực tiếp. Trong dự án này, Frontend đảm nhận nhiệm vụ hiển thị các bài viết kỹ thuật, biểu đồ giá cả và giao diện hội thoại của Chatbot AI. Các công nghệ cốt lõi bao gồm HTML5, CSS3 (thông qua Framework Tailwind) và JavaScript.

**Backend (Phía máy chủ):** Là bộ não điều khiển toàn bộ logic hoạt động của hệ thống, quản lý phiên làm việc và giao tiếp với cơ sở dữ liệu. Dự án sử dụng ngôn ngữ PHP để xử lý các yêu cầu từ người dùng, thực hiện kiểm duyệt bài viết và điều phối các luồng dữ liệu từ MySQL.

#### 2.1.3. Kiến trúc phần mềm 3 lớp (3-Tier Architecture)

Để đảm bảo tính linh hoạt và khả năng mở rộng trong tương lai, hệ thống website thủy sản được thiết kế dựa trên kiến trúc 3 lớp tách biệt:

**Lớp trình diễn (Presentation Tier):** Đây là lớp cao nhất, chịu trách nhiệm tương tác trực tiếp với nông dân và quản trị viên. Lớp này sử dụng HTML, Tailwind CSS để định dạng giao diện và JavaScript để xử lý các hiệu ứng động cũng như truyền tải dữ liệu bất đồng bộ qua Fetch API.

**Lớp xử lý nghiệp vụ (Logic Tier):** Lớp này đóng vai trò trung gian, chứa các quy tắc logic nghiệp vụ. Các tệp tin PHP như chatbot.php hay submit\_post.php sẽ tiếp

nhận yêu cầu từ lớp trình diễn, xử lý các phép toán hoặc điều kiện logic (ví dụ: kiểm tra từ khóa bệnh trong Chatbot) trước khi gửi yêu cầu đến lớp dữ liệu.

**Lớp dữ liệu (Data Tier):** Chịu trách nhiệm lưu trữ và truy xuất thông tin bền vững. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL sẽ lưu trữ các bảng dữ liệu về người dùng, bài viết kỹ thuật và lịch sử giá cả. Việc truy xuất dữ liệu được thực hiện qua thư viện PDO để đảm bảo tính an toàn tối đa cho hệ thống.

## 2.2. Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản HTML5

### 2.2.1. Giới thiệu về HTML5

HTML5 (HyperText Markup Language phiên bản 5) là ngôn ngữ đánh dấu chuẩn để tạo ra cấu trúc của các trang web hiện đại. Khác với các phiên bản tiền nhiệm, HTML5 không chỉ đơn thuần là công cụ hiển thị văn bản và hình ảnh, mà đã phát triển thành một nền tảng ứng dụng mạnh mẽ, tích hợp sẵn các chuẩn đa phương tiện và khả năng tương tác cao mà không cần đến các tiện ích mở rộng bên thứ ba. Đối với một website chuyên ngành như nuôi trồng thủy sản, HTML5 đóng vai trò "khung xương" vững chắc để tổ chức hàng nghìn dòng dữ liệu kỹ thuật.

### 2.2.2. Các thẻ ngữ nghĩa (Semantic Tags) và tối ưu hóa cấu trúc dữ liệu

Một trong những cải tiến quan trọng nhất của HTML5 mà dự án đã áp dụng triệt để là hệ thống các thẻ ngữ nghĩa. Thay vì sử dụng các thẻ <div> vô danh, dự án sử dụng các thẻ có ý nghĩa định danh rõ ràng :

**<header> và <footer>:** Định nghĩa vùng đầu trang (chứa logo, menu) và chân trang (chứa thông tin liên hệ, bản quyền).

**<nav>:** Dành riêng cho các liên kết điều hướng, giúp người nông dân dễ dàng di chuyển giữa các chuyên mục tôm, cá, bệnh học.

**<article> và <section>:** Được sử dụng để bao bọc các bài viết kỹ thuật và các phân đoạn nội dung. Điều này giúp các công cụ tìm kiếm (như Google) hiểu rõ đâu là nội dung chính, từ đó nâng cao thứ hạng hiển thị khi người dân tìm kiếm các từ khóa về bệnh thủy sản .

**<aside>:** Sử dụng cho các thanh bên (sidebar) hiển thị danh sách giá thủy sản mới nhất hoặc các bài viết liên quan.

### 2.2.3. Hỗ trợ đa phương tiện và tương tác người dùng

Website cung cấp thông tin kỹ thuật đòi hỏi sự minh họa trực quan. HTML5 cung cấp các giải pháp tối ưu cho vấn đề này:

**Thẻ <figure> và <figcaption>:** Giúp trình bày các hình ảnh phác đồ điều trị bệnh kèm theo chú thích rõ ràng, tăng tính thẩm mỹ và chuyên nghiệp cho báo cáo kỹ thuật.

**Tích hợp Video/Audio:** HTML5 hỗ trợ các thẻ <video> và <audio> chuẩn hóa, cho phép chèn các clip hướng dẫn kỹ thuật cho ăn hoặc cách xử lý nước trực tiếp vào bài viết mà không làm giảm tốc độ tải trang.

**Biểu mẫu thông minh (HTML5 Forms):** Các thẻ <input> thế hệ mới như email, tel, url được sử dụng trong các trang đăng ký và đăng tin, giúp kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu ngay tại trình duyệt trước khi gửi về máy chủ PHP, giảm thiểu sai sót cho người dùng.

## 2.3. Ngôn ngữ lập trình JavaScript

### 2.3.1. Giới thiệu về ngôn ngữ JavaScript

JavaScript là một ngôn ngữ lập trình kịch bản phía máy khách (Client-side), đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra các yếu tố tương tác và xử lý logic ngay trên trình duyệt của người dùng. Trong dự án này, JavaScript không chỉ đơn thuần là công cụ tạo hiệu ứng hình ảnh mà còn đóng vai trò là "cầu nối" dữ liệu giữa giao diện người dùng và máy chủ PHP thông qua các kỹ thuật lập trình hiện đại. Sự kết hợp giữa chuẩn ES6+ và các API trình duyệt giúp hệ thống vận hành ổn định và mượt mà trên nhiều nền tảng.

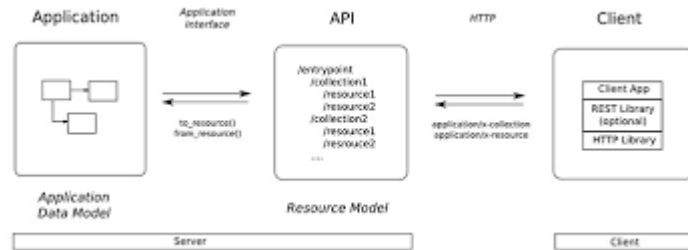
### 2.3.2. Xử lý bất đồng bộ và Fetch API

Đây là công nghệ then chốt được triển khai trong tệp script.js để hiện thực hóa các chức năng thông minh.

**Cơ chế hoạt động:** Thay vì tải lại toàn bộ trang web (Refresh), Fetch API được sử dụng để gửi các yêu cầu ngầm đến các tệp xử lý Backend như chatbot.php hoặc login.php và nhận dữ liệu trả về dưới dạng JSON.

**Lợi ích thực tế:** Đối với người nông dân, việc sử dụng Chatbot hỗ trợ kỹ thuật hoặc tìm kiếm giá thủy sản diễn ra tức thời, giúp tiết kiệm thời gian và giảm thiểu

dung lượng dữ liệu mạng tiêu thụ, đặc biệt hữu ích trong môi trường sóng yếu tại ao nuôi.



Hình 2.3.1: Sơ đồ luồng xử lý bất đồng bộ (Fetch API) giữa Client và Server.

### 2.3.3. Tương tác người dùng và DOM Manipulation

JavaScript đóng vai trò điều khiển mọi thành phần hiển thị trên giao diện người dùng (DOM - Document Object Model).

**Điều khiển giao diện:** Sử dụng JavaScript để vận hành các thành phần động như Carousel (slide ảnh banner kỹ thuật), ẩn/hiện menu điều hướng trên thiết bị di động và đóng/mở các cửa sổ thông báo (Modals).

**Lưu trữ phía Client:** Dự án ứng dụng bộ nhớ LocalStorage để lưu trữ tạm thời một số trạng thái tìm kiếm hoặc dữ liệu phiên làm việc, giúp tối ưu hóa tốc độ truy xuất khi người dùng quay lại trang web.

### 2.3.4 Vai trò trong việc xác thực dữ liệu đầu vào

Trước khi dữ liệu được gửi đến Backend, JavaScript thực hiện bước kiểm tra tính hợp lệ sơ bộ tại Frontend:

Đảm bảo các trường thông tin trong form đăng tin (như tiêu đề, nội dung, danh mục) không bị bỏ trống.

Kiểm tra định dạng số điện thoại và email để đảm bảo hệ thống gửi mã OTP chính xác, giảm thiểu gánh nặng xử lý cho máy chủ.



Module Chức năng	Công nghệ sử dụng	Chức năng chi tiết
Hệ thống Chatbot	Fetch API, JSON	Gửi câu hỏi và hiển thị phản hồi tức thì từ AI .
Điều hướng Mobile	DOM Manipulation	Đóng/mở Hamburger Menu trên điện thoại
Xác thực biểu mẫu	Regex, Event Listeners	Đóng/mở Hamburger Menu trên điện thoại
Theo dõi giá	AJAX/Fetch	Đóng/mở Hamburger

*Bảng 2.3.1. Các module chức năng được xử lý bởi JavaScript trong hệ thống*

## 2.4. Ngôn ngữ lập trình PHP

### 2.4.1. Giới thiệu tổng quan về PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) là một ngôn ngữ lập trình kịch bản mã nguồn mở, được thiết kế chuyên biệt cho việc phát triển các ứng dụng web chạy phía máy chủ (Server-side) . Với hiệu suất ổn định và khả năng tương thích cao với máy chủ Apache (XAMPP), PHP đóng vai trò là "trung tâm điều khiển" của website kỹ thuật thủy sản . Ngôn ngữ này chịu trách nhiệm tiếp nhận các yêu cầu từ trình duyệt, tương tác với cơ sở dữ liệu MySQL và trả về nội dung HTML hoặc JSON cho người dùng.

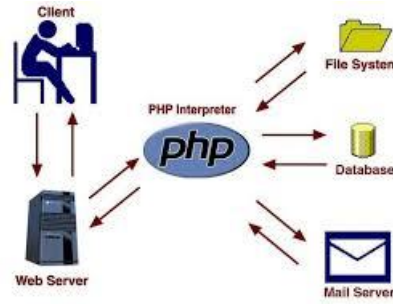
### 2.4.2. Vai trò điều phối logic trong hệ thống

Trong đồ án này, PHP không chỉ là công cụ lập trình mà còn là lớp trung gian (Logic Tier) thực hiện các nhiệm vụ then chốt:

**Xử lý nghiệp vụ phức tạp:** PHP thực hiện việc phân tích tin nhắn người dùng để điều hướng phản hồi của Chatbot AI và xử lý logic lưu trữ lịch sử giá thủy sản .

**Quản lý tệp tin và dữ liệu tải lên:** Chịu trách nhiệm kiểm tra định dạng và lưu trữ hình ảnh minh họa bài viết vào thư mục uploads/ một cách khoa học.

**Bảo mật và xác thực:** Thực hiện mã hóa mật khẩu người dùng thông qua các hàm băm bảo mật (như password\_hash) trước khi lưu trữ vào cơ sở dữ liệu.



Hình 2.4.1: Sơ đồ chu kỳ xử lý yêu cầu của ngôn ngữ PHP trên máy chủ

### 2.4.3.Cơ chế quản lý phiên (Session Management)

Tính năng cá nhân hóa và quản trị hệ thống của website dựa trên khả năng quản lý phiên làm việc của PHP:

**Duy trì trạng thái đăng nhập:** Sử dụng hàm `session_start()` để tạo ra các biến phiên, giúp hệ thống nhận diện người dùng khi họ di chuyển qua lại giữa các trang như `profile.html` hay `dangtin.html`.

**Phân quyền truy cập:** PHP kiểm tra vai trò (Role) của người dùng để quyết định quyền hạn truy cập vào trang quản trị `admin.html`, đảm bảo tính an toàn cho hệ thống.

Bảng 2.4.1: Đánh giá các mức độ

Tiêu chí	PHP (Sử dụng trong dự án)	Node.js / Python	Lý do chọn cho đề án
Cài đặt	Dễ dàng qua XAMPP.	Cần cấu hình môi trường phức tạp.	Phù hợp triển khai nhanh.
Bảo mật	Thư viện PDO chống SQL Injection.	Phụ thuộc nhiều thư viện ngoài.	Tính an toàn dữ liệu cao.
Cộng đồng	Rất lớn, tài liệu phong phú	Đang phát triển.	Dễ tra cứu phức đồ xử lý
Tương thích	Hỗ trợ hầu hết các Hosting giá rẻ.	Chi phí vận hành cao hơn	Tiết kiệm chi phí cho nông dân.

## 2.5. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL và thư viện PDO

### 2.5.1. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) mã nguồn phổ biến nhất thế giới, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng web nhờ tốc độ xử lý nhanh, khả năng mở rộng tốt và tính ổn định cao.

**Vai trò trong hệ thống:** Toàn bộ kho tri thức về nuôi trồng thủy sản, dữ liệu biến động giá cả thị trường và thông tin người dùng được lưu trữ một cách khoa học trong các bảng (tables) của MySQL .

**Quản lý dữ liệu quan hệ:** Dự án sử dụng mô hình quan hệ để thiết lập các ràng buộc chặt chẽ giữa các thực thể, chẳng hạn như mối liên kết giữa một người dùng và các bài viết họ đã đăng, đảm bảo tính nhất quán và toàn vẹn của dữ liệu .

### 2.5.2. Thư viện PHP Data Objects (PDO)

Thay vì sử dụng các phương thức kết nối truyền thống đã lỗi thời, dự án lựa chọn thư viện PDO như một giải pháp kết nối cơ sở dữ liệu hiện đại và bảo mật nhất hiện nay.

**Tính nhất quán:** PDO cung cấp một lớp trừu tượng (Data Access Layer), cho phép mã nguồn PHP giao tiếp với nhiều loại cơ sở dữ liệu khác nhau mà không cần thay đổi cấu trúc mã lệnh thực thi.

**Cấu hình an toàn:** Trong tệp tin db.php, hệ thống được thiết lập chế độ báo lỗi ngoại lệ (**PDO::ERRMODE\_EXCEPTION**) và vô hiệu hóa chế độ mô phỏng (**ATTR\_EMULATE\_PREPARES => false**) để buộc hệ thống sử dụng Prepared Statements thực sự từ MySQL.

### 2.5.3. Bảo mật hệ thống với Prepared Statements

Đây là tính năng ưu việt nhất của PDO được áp dụng xuyên suốt 121 files mã nguồn của dự án nhằm chống lại kỹ thuật tấn công SQL Injection.

**Cơ chế hoạt động:** Thay vì chèn trực tiếp biến từ người dùng vào câu lệnh SQL, PDO sử dụng các "dấu hỏi" hoặc "tên định danh" làm vị trí giữ chỗ. Mã lệnh SQL sẽ được máy chủ biên dịch trước khi truyền dữ liệu vào.

**Lợi ích:** Cơ chế này giúp tách biệt hoàn toàn phần mã lệnh thực thi và phần dữ liệu do người dùng nhập vào. Nhờ đó, các ký tự độc hại không thể làm thay đổi cấu trúc của câu lệnh SQL, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho thông tin phác đồ điều trị bệnh và tài khoản nông dân

### CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU

Chương này trình bày toàn bộ quá trình từ khâu đặc tả nhu cầu, phân tích nghiệp vụ, thiết kế hệ thống chi tiết cho đến các bước cài đặt cụ thể để vận hành website. Đây là hồ sơ kỹ thuật then chốt minh chứng cho quá trình hiện thực hóa các mục tiêu đã đề ra.

#### 3.1.Đặc tả yêu cầu hệ thống (Requirement Specification)

Đây là bước đầu tiên và quan trọng nhất nhằm xác định rõ các tính năng mà website cần có để phục vụ người nông dân và quản trị viên.

##### 3.1.1.Phân tích yêu cầu chức năng (Functional Requirements)

Yêu cầu chức năng mô tả các hành động cụ thể mà hệ thống phải thực hiện. Dựa trên khảo sát thực tế về nhu cầu tiếp nhận thông tin kỹ thuật và theo dõi giá cả, hệ thống được phân cấp thành ba nhóm tác nhân chính với các quyền hạn như sau:

**Bảng 3.1.1. Phân tích chức năng dành cho nhóm khách (Guest)** Nhóm này bao gồm những người dùng chưa đăng nhập, chủ yếu truy cập để tìm kiếm thông tin tức thời.

Chức năng	Mô tả chi tiết
Xem tin tức/Kỹ thuật	Truy cập và đọc các bài viết về quy trình nuôi tôm, cá tra và phòng trị bệnh.
Tra cứu giá thủy sản	Xem bảng giá cập nhật theo thời gian thực tại các khu vực thuộc tỉnh Trà Vinh .
Tương tác Chatbot AI	Sử dụng cửa sổ trợ lý ảo để hỏi đáp các dấu hiệu bệnh học cơ bản mà không cần tài khoản.
Tìm kiếm thông tin	Sử dụng thanh công cụ tìm kiếm để truy xuất dữ liệu theo từ khóa (Ví dụ: "Đốm trắng", "Giá tôm").

*Bảng 3.1.1. Phân tích chức năng dành cho nhóm khách (Guest)*

**Bảng 3.2.2. Phân tích chức năng dành cho nhóm Thành viên (User/Nông dân)** Nhóm người dùng đã đăng ký tài khoản, có khả năng tương tác sâu với cộng đồng .

Chức năng	Mô tả chi tiết
Quản lý hồ sơ	Chỉnh sửa thông tin cá nhân, cập nhật ảnh đại diện và theo dõi thành tích (Huy hiệu).
Đăng bài viết chia sẻ	Khởi tạo các bài viết chia sẻ kinh nghiệm thực tế hoặc đặt câu hỏi kèm hình ảnh hiện trường ao nuôi.
Tương tác cộng đồng	Thực hiện bình luận (Comment) và đánh giá (Rating) từ 1-5 sao cho các phác đồ điều trị của người khác.
Lưu trữ phác đồ	Sử dụng tính năng Bookmark để lưu lại các bài viết kỹ thuật quan trọng vào kho dữ liệu cá nhân.

*Bảng 3.2.2. Phân tích chức năng dành cho nhóm Thành viên (User/Nông dân)*

**Bảng 3.3.3 Phân tích chức năng dành cho nhóm Quản trị viên (Admin) Cấp bậc cao nhất, chịu trách nhiệm chuẩn hóa tri thức và quản lý vận hành hệ thống.**

Chức năng	Mô tả chi tiết
Kiểm duyệt nội dung	Phê duyệt hoặc từ chối các bài đăng của người dùng để đảm bảo tính chính xác về mặt kỹ thuật.
Bổ sung ghi chú chuyên gia	Thêm phần "Admin Note" vào các bài viết để đính chính hoặc bổ sung lời khuyên chuyên môn
Quản lý dữ liệu giá	Cập nhật các biến động giá cả hàng ngày vào bảng price_tracking để người dùng theo dõi.
Quản trị người dùng	Khóa hoặc kích hoạt tài khoản, quản lý danh sách thành viên.

*Bảng 3.3.3. Phân tích chức năng dành cho nhóm Quản trị viên (Admin)*

### 3.1.2. Phân tích yêu cầu phi chức năng (Non-functional Requirements)

**Tính an toàn và bảo mật:** Toàn bộ mật khẩu người dùng phải được mã hóa trước khi lưu trữ.

**Hệ thống sử dụng thư viện PDO:** với cơ chế Prepared Statements để ngăn chặn triệt để tấn công SQL Injection.

**Tính tương thích (Responsive):** Giao diện phải hoạt động mượt mà và tự động co giãn trên mọi kích thước màn hình điện thoại và máy tính nhờ Tailwind CSS.

**Hiệu năng và Tốc độ:** Tải trang nhanh, các yêu cầu như Chatbot và tìm kiếm phải xử lý bất đồng bộ qua Fetch API để giảm tải cho máy chủ.

### 3.2. Phân tích nghiệp vụ qua Lược đồ Use Case

Mô hình Use Case được sử dụng để biểu diễn các chức năng của hệ thống và sự tương tác giữa các tác nhân (Actors) với các chức năng đó. Qua đó, giúp đội ngũ phát triển hình dung rõ luồng vận hành của website "Hệ sinh thái thông tin thủy sản".

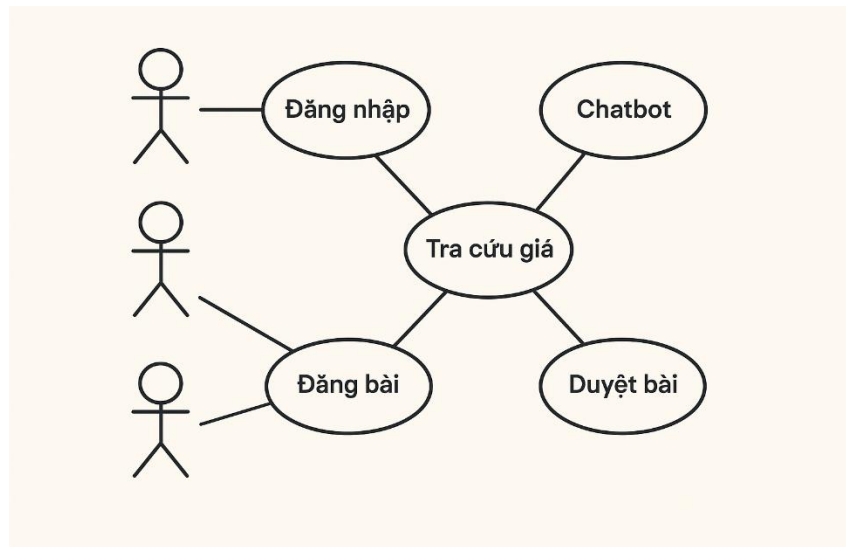
#### 3.2.1. Lược đồ Use Case tổng quát

Hệ thống bao gồm 3 tác nhân chính:

**Khách (Guest):** Người dùng chưa đăng nhập.

**Thành viên (User):** Nông dân hoặc chuyên gia đã có tài khoản.

**Quản trị viên (Admin):** Người điều hành và kiểm duyệt nội dung.



Hình 3.2.1: Lược đồ use case

### 3.2.2. Đặc tả chi tiết các Use Case trọng tâm

**Bảng 3.2.1. Đặc tả Use Case Đăng nhập hệ thống :** Use Case này đảm bảo tính bảo mật và định danh người dùng trước khi tham gia cộng đồng.

Thành phần	Nội dung chi tiết
Tên Use Case	Đăng nhập (Login)
Tác nhân	Thành viên, Quản trị viên
Mô tả	Cho phép người dùng truy cập vào các tính năng nâng cao sau khi xác thực.
Tiền điều kiện	Người dùng đã có tài khoản và mật khẩu hợp lệ.
Luồng xử lý chính	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhập Username và Password tại dangnhap.html.</li> <li>2. JavaScript gửi yêu cầu xác thực tới login.php.</li> <li>3. Hệ thống băm mật khẩu và so sánh với password_hash trong DB.</li> <li>4. Nếu khớp, khởi tạo session và chuyển hướng về trang chủ.</li> </ol>

Bảng 3.2.1. Đặc tả Use Case Đăng nhập hệ thống

**Bảng 3.2.2. Đặc tả Use Case Tương tác với Trợ lý ảo Chatbot AI : Đây là tính năng đột phá sử dụng Fetch API để tư vấn kỹ thuật tức thời.**

Thành phần	Nội dung chi tiết
Tên Use Case	Hỗ trợ qua Chatbot AI
Tác nhân	Khách, Thành viên
Mô tả	Người dùng hỏi về bệnh học hoặc kỹ thuật và nhận câu trả lời từ cơ sở tri thức.
Luồng xử lý chính	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Người dùng mở cửa sổ Chatbot tại góc màn hình.</li><li>2. Nhập câu hỏi (VD: "Bệnh đốm trắng").</li><li>3. script.js gửi yêu cầu JSON tới chatbot.php.</li><li>4. PHP so khớp từ khóa trong mảng \$responses.</li><li>5. Trả về phác đồ điều trị và hiển thị tức thì trên giao diện</li></ol>
Ngoại lệ	Không tìm thấy từ khóa: Chatbot đề xuất người dùng hỏi chuyên gia hoặc tìm kiếm bài viết bài viết kỹ thuật.

*Bảng 3.2.2. Đặc tả Use Case Tương tác với Trợ lý ảo Chatbot AI*



**Bảng 3.2.3. Đặc tả Use Case Theo dõi giá thủy sản: Giúp nông dân nắm bắt biến động giá cả thị trường tại Trà Vinh.**

Thành phần	Nội dung chi tiết
Tên Use Case	Tra cứu giá (Price Tracking)
Tác nhân	Khách, Thành viên
Mô tả	Hiển thị bảng giá và lịch sử giá theo loài và khu vực.
Luồng xử lý chính	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập mục "Giá thủy sản".</li> <li>2. Hệ thống truy vấn dữ liệu từ bảng price_tracking.</li> <li>3. Hiển thị danh sách giá gồm: Loài, Giá (VNĐ/kg), Khu vực và Ngày ghi nhận</li> </ol>

*Bảng 3.2.3. Đặc tả Use Case Theo dõi giá thủy sản*

**Bảng 3.2.4.Đặc tả Use Case Phê duyệt bài viết (Dành cho Admin)** Đảm bảo tính chính thống và sạch sẽ của dữ liệu tri thức trên hệ thống .

Thành phần	Nội dung chi tiết
Tên Use Case	Kiểm duyệt nội dung
Tác nhân	Quản trị viên (Admin)
Mô tả	Admin kiểm tra và thay đổi trạng thái bài viết từ người dùng gửi lên.
Luồng xử lý chính	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin đăng nhập và vào trang quản trị admin.html.</li> <li>2. Hệ thống liệt kê bài viết có trạng thái pending.</li> <li>3. Admin đọc nội dung, có thể thêm admin_note để đánh chính kỹ thuật.</li> <li>4. Nhấn "Phê duyệt": approve_post.php cập nhật trạng thái bài viết thành approved.</li> </ol>

*Bảng 3.2.4.Đặc tả Use Case Phê duyệt bài viết (Dành cho Admin)*

**Phân tích bổ sung :** Việc xây dựng hệ thống Use Case chi tiết giúp phân định rõ luồng dữ liệu giữa các thành phần Frontend (JavaScript/Fetch API) và Backend (PHP/MySQL). Đặc biệt, cơ chế kiểm duyệt của Admin kết hợp với sự hỗ trợ của Chatbot tạo nên một vòng lặp tri thức khép kín, giúp nông dân không chỉ nhận được thông tin mà còn được hỗ trợ ra quyết định trong sản xuất .

### 3.3.Thiết kế Cơ sở dữ liệu (Database Design)

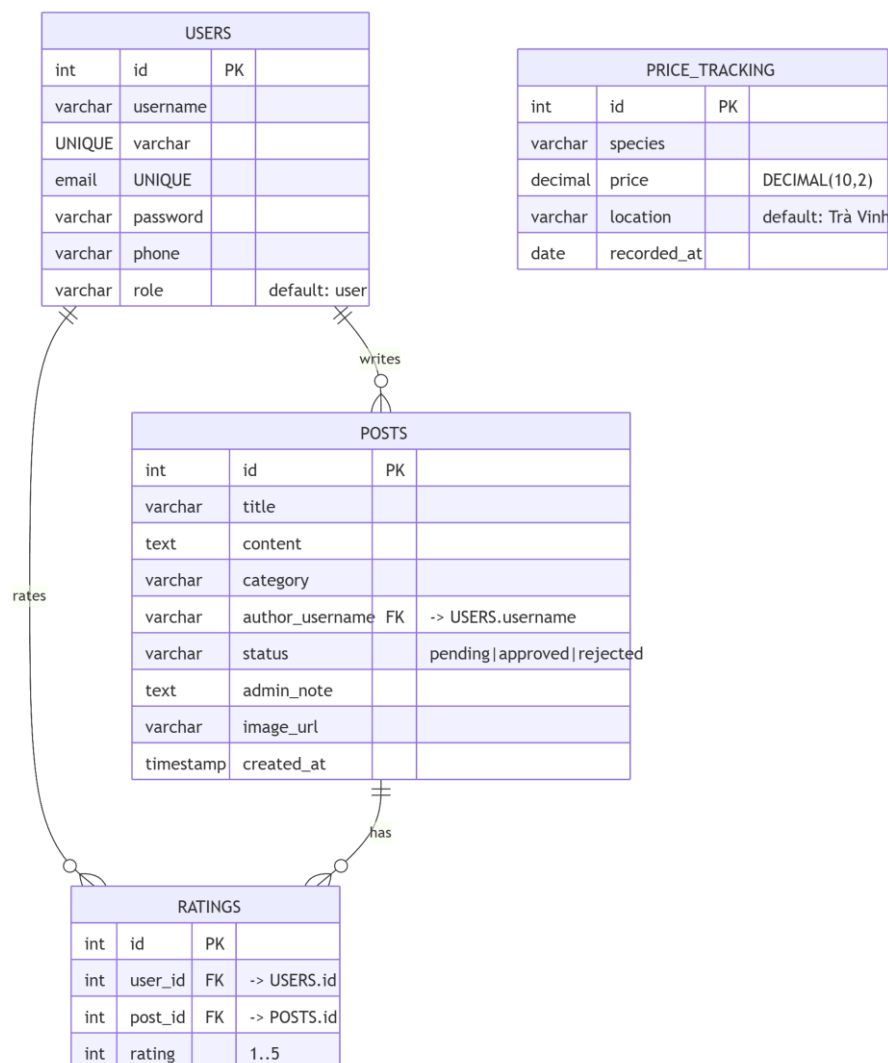
Hệ thống sử dụng cơ sở dữ liệu quan hệ MySQL để quản lý dữ liệu tri thức và cộng đồng.

#### 3.3.1.Mô hình thực thể mối quan hệ (ERD)

Mô hình ERD của dự án bao gồm các thực thể chính là Users (Người dùng) và Posts (Bài viết). Các mối quan hệ được thiết lập chặt chẽ để đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu:

Mối quan hệ (1-n) giữa User và Posts: Một người dùng có thể viết nhiều bài.

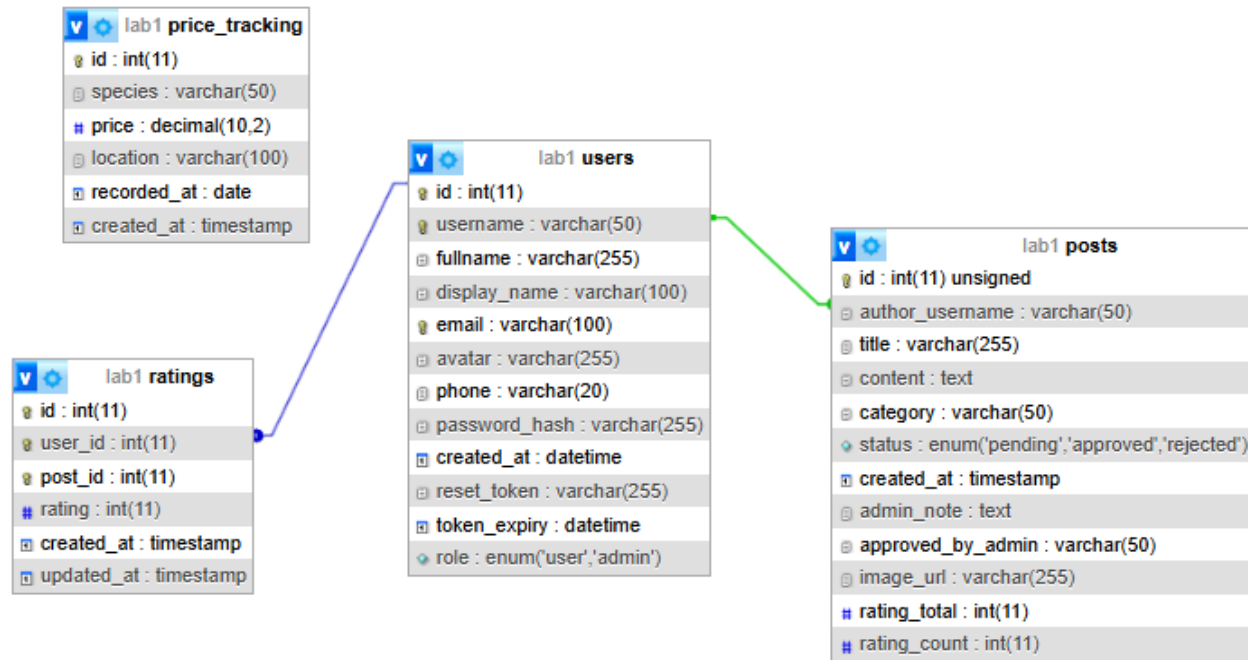
Mối quan hệ (1-n) giữa User và các bảng tương tác (Ratings, Comments).



Hình 3.3.1: Mô hình thực thể mối quan hệ (ERD)

### 3.3.2. Mô hình dữ liệu vật lý (PDM)

Mô hình PDM cụ thể hóa các thực thể thành các bảng dữ liệu với các kiểu dữ liệu, khóa chính (Primary Key - PK) và khóa ngoại (Foreign Key - FK)



Hình 3.3.2. Sơ đồ PDM hệ thống

### 3.3.3. Đặc tả chi tiết các bảng dữ liệu

**Bảng 3.3.1. Đặc tả bảng người dùng (users) Lưu trữ định danh và phân quyền thành viên.**

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
Id	int	PK, AI	Mã định danh duy nhất của người dùng.
username	VARCHAR(50)	Unique, Not Null	Tên đăng nhập dùng để định danh và liên kết bài viết.
email	VARCHAR(100)	Unique, Not Null	Địa chỉ thư điện tử để liên lạc.
password	VARCHAR(255)	Not Null	Mật khẩu (đã được mã hóa qua password_hash).
phone	VARCHAR(15)	Not Null	Số điện thoại dùng để nhận mã OTP.
role	VARCHAR(20)	Default: 'user'	Phân quyền: admin (Quản trị) hoặc user (Nông dân).

*Bảng 3.1.1. Đặc tả bảng người dùng (users)*

**Bảng 3.3.2. Đặc tả bảng bài viết (posts)** Kho lưu trữ phác đồ điều trị và tin tức kỹ thuật.

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
Id	INT	PK, AI	Mã định danh duy nhất của bài viết.
title	VARCHAR(255)	Not Null	Tiêu đề của bài viết kỹ thuật hoặc bài đăng cộng đồng.
content	TEXT	Not Null	Nội dung chi tiết về kỹ thuật hoặc tình trạng bệnh.
category	VARCHAR(50)	Not Null	Danh mục: Tôm, Cá tra, Tin tức, Bệnh thủy sản...
author_username	VARCHAR(50)	FK (Users)	Liên kết với username của người đăng bài.
status	VARCHAR(20)	Default: 'pending'	Trạng thái: pending (chờ), approved (duyet), rejected (từ chối).
admin_note	TEXT	Nullable	Ghi chú hoặc hướng dẫn bổ sung từ Chuyên gia/Admin.
image_url	VARCHAR(255)	Nullable	Đường dẫn đến hình ảnh minh họa (nếu có).
created_at	TIMESTAMP	CURRENT_TIMESTAMP	Thời điểm bài viết được gửi lên hệ thống.

*Bảng 3.3.2. Bảng bài viết (posts)*

Phân tích kỹ thuật: Việc tách biệt các bảng dữ liệu quan hệ cho thấy tính linh hoạt của hệ thống. Đặc biệt, việc sử dụng các ràng buộc khóa ngoại (Foreign Keys) với quy tắc ON DELETE CASCADE đảm bảo rằng khi một bài viết bị xóa.

**Bảng 3.3.3. Đặc tả bảng theo dõi giá (price\_tracking)** Lưu trữ dữ liệu biến động giá cả thị trường tại Trà Vinh.

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
id	INT	PK, AI	Mã bản ghi giá cả.
species	VARCHAR(50)	Not Null	Tên loài thủy sản
price	DECIMAL(10,2)	Not Null	Giá niêm yết
location	VARCHAR(100)	Default: 'Trà Vinh'	Khu vực khảo sát giá.
recorded_at	DATE	Not Null	Ngày ghi nhận giá

*Bảng 3.3.3. Đặc tả bảng theo dõi giá (price\_tracking)*

**Bảng 3.11. Đặc tả bảng đánh giá bài viết (ratings)** Hệ thống phản hồi từ người dùng về chất lượng phác đồ điều trị.

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
user_id	INT	FK, Unique Key	Người thực hiện đánh giá.
post_id	INT	FK, Unique Key	Bài viết được đánh giá.
rating	INT	Not Null (1-5)	Bài viết được đánh giá.

*Bảng 3.11. Đặc tả bảng đánh giá bài viết (ratings)*

### 3.4.Thiết kế giao diện người dùng (UI/UX)

Hệ thống được thiết kế dựa trên các nguyên tắc hiện đại để phù hợp với môi trường sử dụng ngoài ao nuôi:

### 3.4.1. Nguyên tắc thiết kế và Màu sắc chủ đạo

**Màu sắc:** Sử dụng tông màu xanh lục (Teal) làm chủ đạo, gợi liên tưởng đến ngành thủy sản và tạo cảm giác tin cậy.

**Bố cục:** Trang chủ sử dụng hệ thống Grid layout để hiển thị các bài viết dưới dạng thẻ (Cards) trực quan.

**Trải nghiệm thông minh:** Tích hợp cửa sổ Chatbot AI ở góc phải màn hình giúp người dùng hỗ trợ kỹ thuật nhanh chóng bất cứ lúc nào.

### 3.4.2. Đặc tả các trang giao diện chính

**Trang chủ (index.html):**

**Thanh điều hướng (Navbar):** Thiết kế cố định (sticky) để người dùng dễ dàng chuyển đổi chuyên mục.

**Slider Banner (Hero Carousel):** Hiển thị các tin tức kỹ thuật tiêu điểm về tôm, cá và cảnh báo dịch bệnh.

**Khu vực nội dung:** Hiển thị danh sách bài viết dưới dạng thẻ (Cards) gồm hình ảnh minh họa, tiêu đề và tóm tắt nội dung.

**Widget Sidebar:** Tích hợp các công cụ tra cứu nhanh như thống kê, thời tiết tại địa phương và bài viết mới nhất.

**Trang Trợ lý ảo (Chatbot AI):**

Widget được đặt cố định ở góc dưới bên phải màn hình để người dùng có thể yêu cầu hỗ trợ bất cứ lúc nào.

Giao diện cửa sổ chat đơn giản, hỗ trợ phản hồi tức thì thông qua Fetch API.

**Trang Theo dõi giá (Price Tracking):**

Sử dụng bảng dữ liệu để hiển thị biến động giá cả theo loài (Tôm thẻ, Cá tra) và khu vực

### 3.5.Quy trình cài đặt và vận hành hệ thống

Sau khi đã hoàn tất các bản thiết kế về dữ liệu và giao diện, giai đoạn hiện thực hóa (Implementation) tiến hành chuyển đổi các yêu cầu thành mã nguồn thực tế. Hệ thống được tổ chức thành các module tách biệt để đảm bảo tính dễ bảo trì và mở rộng.

#### 3.5.1.Module kết nối và Bảo mật Cơ sở dữ liệu

Dữ liệu được quản lý thông qua thư viện PDO (PHP Data Objects) để đảm bảo tính an toàn tối đa cho thông tin.

**Cơ chế Prepared Statements:** Được áp dụng cho tất cả các câu lệnh SQL để loại bỏ hoàn toàn nguy cơ tấn công SQL Injection .

**Mã hóa mật khẩu:** Sử dụng hàm password\_hash của PHP để lưu trữ mật khẩu người dùng dưới dạng chuỗi băm bảo mật.

Đây là module nền tảng, chịu trách nhiệm thiết lập giao tiếp an toàn giữa mã nguồn PHP và hệ quản trị MySQL thông qua thư viện PDO .

**Hiện thực hóa trong tệp db.php:** Hệ thống sử dụng cơ chế **Prepared Statements** để tách biệt mã lệnh SQL và dữ liệu người dùng nhập vào, ngăn chặn triệt để tấn công SQL Injection .

Đoạn mã tiêu biểu:

```
PHP

// Cấu hình kết nối PDO an toàn
$options = [
    PDO::ATTR_ERRMODE => PDO::ERRMODE_EXCEPTION,
    PDO::ATTR_DEFAULT_FETCH_MODE => PDO::FETCH_ASSOC,
    PDO::ATTR_EMULATE_PREPARES => false,
];
$pdo = new PDO($dsn, $user, $pass, $options);
```

Hình 3.5.1: Mã PDO trong dp.php

**Phân tích:** Việc thiết lập ATTR\_EMULATE\_PREPARES => false buộc MySQL thực hiện biên dịch câu lệnh trước khi nhận tham số, đảm bảo dữ liệu đầu vào không bao giờ có thể thực thi như một lệnh hệ thống .

#### 3.5.2. Module Trợ lý ảo hỗ trợ kỹ thuật (Chatbot AI Module)

Module này xử lý các truy vấn ngôn ngữ tự nhiên cơ bản từ người nuôi trồng để cung cấp phác đồ điều trị tức thời .

**Logic xử lý tại chatbot.php:** Sử dụng kỹ thuật so khớp từ khóa (Keyword Matching) trong cơ sở tri thức được định nghĩa sẵn.

#### Cơ chế hoạt động:

Frontend gửi câu hỏi qua **Fetch API** dưới dạng JSON.



Backend tiếp nhận, chuẩn hóa chuỗi (chuyển về chữ thường, xóa khoảng trắng) và tìm kiếm trong mảng tri thức kỹ thuật về tôm, cá.

Trả về câu trả lời phù hợp nhất kèm theo các lời khuyên chuyên môn.

**Ví dụ tri thức:** Khi gặp từ khóa "bệnh tôm", hệ thống sẽ truy xuất dữ liệu về bệnh đốm trắng, gan tụy cấp và đưa ra cảnh báo cách ly ao nuôi ngay lập tức.

### 3.5.3. Module Theo dõi giá và Tương tác Cộng đồng

Module này hiện thực hóa các chức năng thực tế giúp minh bạch hóa thị trường thủy sản Trà Vinh .

**Price Tracking:** Hệ thống truy vấn bảng price\_tracking để hiển thị biến động giá theo loài và khu vực khảo sát.

**Phân quyền (Role-based Access Control):** Sử dụng session\_start() để kiểm soát quyền hạn. Chỉ Admin mới có quyền truy cập module kiểm duyệt bài viết và thêm "Admin Note" để đánh chính kỹ thuật cho nông dân .

**Tương tác (Rating & Bookmark):** Cho phép người dùng lưu trữ các phác đồ điều trị vào bảng bookmarks để tra cứu ngoại tuyến khi cần thiết.

### 3.5.4. Quy trình Cài đặt và Vận hành Hệ thống

Để vận hành hệ thống thực nghiệm, cần thực hiện các bước cấu hình môi trường sau:

**Cài đặt môi trường máy chủ:** Sử dụng bộ phần mềm XAMPP (Apache, MySQL) tương thích với PHP phiên bản 8.x.

**Khởi tạo Cơ sở dữ liệu:** Truy cập phpMyAdmin, khởi tạo database lab1 và import tệp tin setup\_advanced\_features.sql để thiết lập cấu trúc 8 bảng dữ liệu.

**Triển khai mã nguồn:** Sao chép 121 tệp tin mã nguồn vào thư mục htdocs/Project/.

**Kiểm tra vận hành:** Truy cập địa chỉ <http://localhost/Project/index.html> để kiểm tra sự phối hợp giữa các module

## CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 4.1. Tổng quan sản phẩm đạt được

**Mã nguồn:** Tổng cộng 121 tệp tin (.php, .html, .js, .css) được tổ chức theo cấu trúc chuyên nghiệp.

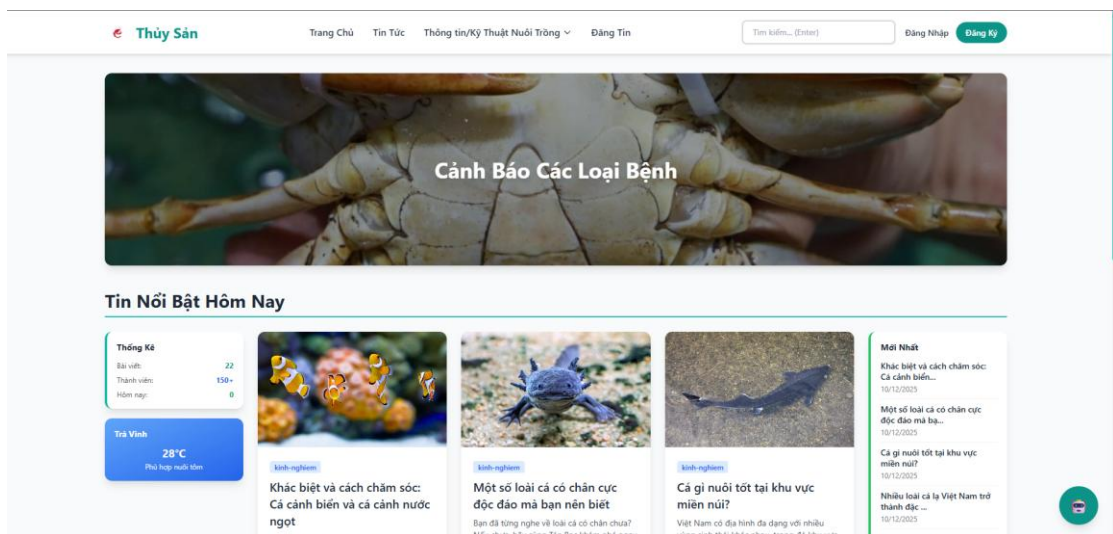
**Công nghệ vận hành:** Website chạy ổn định trên môi trường máy chủ giả lập XAMPP (Apache, MySQL), sử dụng PHP 8.x và Framework Tailwind CSS cho giao diện.

**Tính năng hoàn thiện:** Liệt kê các phân hệ đã hiện thực hóa: Quản lý bài viết kỹ thuật, Trợ lý ảo AI, Price Tracking, và hệ thống bảo mật PDO.

### 4.2. Trình bày giao diện chức năng hệ thống

#### 4.2.1. Giao diện Trang chủ (Home Page)

Trang chủ là bộ mặt của hệ thống, được thiết kế theo phong cách hiện đại, tập trung vào việc tối ưu hóa khả năng tiếp cận thông tin kỹ thuật một cách nhanh nhất cho nông dân. Giao diện được xây dựng bằng ngôn ngữ HTML5 kết hợp với Framework Tailwind CSS để đảm bảo tính thẩm mỹ và hiệu suất cao.



Hình 4.2.1. Giao diện tổng thể Trang chủ hệ thống

#### Phân tích chi tiết giao diện:

**Thanh điều hướng (Header/Navbar):** Được thiết kế theo cơ chế sticky top-0, luôn cố định ở phía trên cùng của màn hình khi người dùng cuộn trang. Điều này giúp nông dân dễ dàng truy cập nhanh vào các chuyên mục như "Kỹ Thuật Nuôi", "Bệnh Thủy Sản" hay "Giá Cả" mà không phải quay lại đầu trang. Thanh tìm kiếm được tích hợp ngay tại trung tâm Header, hỗ trợ truy xuất bài viết kỹ thuật tức thì thông qua từ khóa.

**Khu vực Tiêu điểm (Hero Carousel):** Hệ thống sử dụng Slider tự động chuyển động (hero-carousel) để trình bày các bài viết kỹ thuật tiêu điểm như: "Kỹ thuật nuôi tôm thẻ mới nhất", "Mùa vụ thủy sản 2025" hay "Cảnh báo dịch bệnh khẩn cấp". Các ảnh banner chất lượng cao (banner1.jpg, banner2.jpg) kết hợp với lớp phủ màu đen mờ (bg-opacity-40) giúp làm nổi bật tiêu đề trắng, tạo hiệu ứng thị giác chuyên nghiệp.

**Bố cục Nội dung (Main Content Layout):** Sử dụng hệ thống lưới (grid-cols-12) để chia màn hình thành 3 cột khoa học:

**Sidebar Trái (2 cột):** Hiển thị Widget thống kê số lượng bài viết và thông tin thời tiết địa phương tại Trà Vinh. Điều này giúp người nuôi tôm nắm bắt nhanh các thông số môi trường cơ bản như nhiệt độ (ví dụ: 28°C - Phù hợp nuôi tôm).

**Khu vực Trung tâm (8 cột):** Đây là nơi hiển thị danh sách bài viết dưới dạng thẻ (Cards). Mỗi thẻ bao gồm hình ảnh minh họa thực tế, tiêu đề đậm, và tóm tắt nội dung ngắn gọn. Cơ chế này giúp người dùng dễ dàng lướt qua hàng loạt thông tin để tìm phác đồ điều trị phù hợp nhất cho ao nuôi của mình.

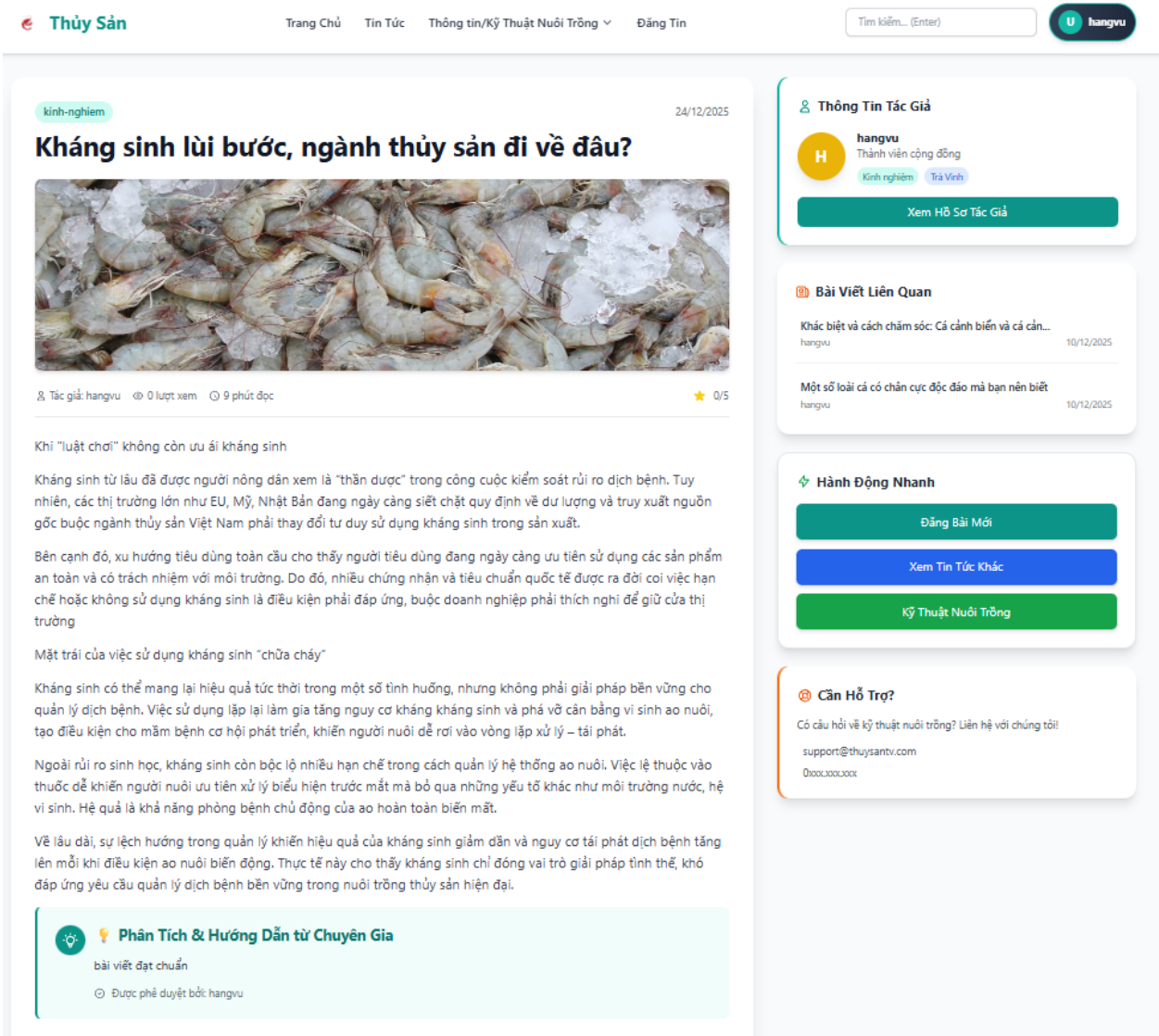
**Sidebar Phải (2 cột):** Hiển thị các bài viết mới nhất và thông tin liên hệ hỗ trợ kỹ thuật nhanh.

**Hệ thống tương tác Chatbot AI:** Một Widget hình tròn (chatbot-toggle) được đặt cố định ở góc dưới bên phải màn hình. Đây là vị trí "điểm vàng" trong thiết kế UI, cho phép người dân mở cửa sổ trợ lý ảo bất cứ lúc nào để hỏi đáp về bệnh học thủy sản.

**Phân tích kỹ thuật (Đề tăng chiều sâu báo cáo):** Giao diện được xây dựng trên nền tảng **Responsive Design** hoàn toàn. Thông qua việc sử dụng các tiền tố điều kiện của Tailwind như hidden xl:block (ẩn trên di động, hiện trên máy tính lớn), hệ thống đảm bảo nội dung chính luôn được ưu tiên hàng đầu. Việc sử dụng bảng màu xanh lục (teal-600) làm chủ đạo không chỉ tạo ra sự nhất quán về thương hiệu thủy sản mà còn giúp người dùng cảm thấy tin cậy và dịu mắt khi phải đọc các tài liệu kỹ thuật dài trên thiết bị điện tử.

4.2.2. Giao diện Chi tiết bài viết và Ghi chú chuyên gia

Đây là trang quan trọng nhất, nơi cung cấp các phác đồ điều trị bệnh và quy trình kỹ thuật nuôi trồng chi tiết cho người nông dân. Giao diện được thiết kế tập trung vào sự tối giản và khả năng đọc (Readability) để người dùng có thể tra cứu thông tin thuận tiện ngay tại hiện trường ao nuôi.



Hình 4.2.2. Giao diện nội dung chi tiết bài viết kỹ thuật

Phân tích chi tiết:

**Bố cục nội dung:** Văn bản được trình bày trong một khung chứa (Container) có độ rộng tối ưu, sử dụng các thẻ HTML5 như <article> và <section> để phân đoạn nội dung rõ ràng. Tiêu đề bài viết được định dạng cỡ chữ lớn, in đậm để tạo điểm nhấn thị giác ngay lập tức.

**Hình ảnh minh họa:** Các hình ảnh về dấu hiệu bệnh (như đốm trắng trên vỏ tôm hoặc biểu hiện gan tụy) được chèn xen kẽ trong nội dung bằng thẻ <figure>, giúp người nông dân dễ dàng đối chiếu với thực tế tại ao nuôi.

**Tính năng "Admin Note" (Ghi chú chuyên gia):** Đây là điểm đột phá kỹ thuật của hệ thống. Ngay phía dưới tiêu đề chính là khung ghi chú của Quản trị viên, được thiết kế với màu sắc nổi bật (thường là nền vàng nhạt hoặc xanh Teal nhạt).

**Mục đích:** Cung cấp những lời khuyên khẩn cấp, đính chính kiến thức hoặc hướng dẫn bổ sung từ đội ngũ chuyên môn.

**Ý nghĩa:** Tính năng này giúp chuẩn hóa lại các kinh nghiệm cộng đồng, đảm bảo thông tin đến tay người dân là thông tin chính thống và an toàn nhất.



Hình 4.2.3. Chi tiết phần Ghi chú chuyên gia (Admin Note) trong bài viết

### Phân tích kỹ thuật:

Về mặt Backend, phần nội dung này được truy xuất từ bảng posts thông qua khóa chính id. Hệ thống sử dụng thư viện PDO để thực hiện câu lệnh SELECT và hiển thị trường content cũng như admin\_note lên trình duyệt.

Đặc biệt, trang chi tiết cũng tích hợp các module tương tác nâng cao như:

**Đánh giá (Rating):** Cho phép người dùng chấm điểm độ hiệu quả của phác đồ từ 1 đến 5 sao, dữ liệu được lưu trữ trực tiếp vào bảng ratings.

**Lưu trữ (Bookmark):** Một nút bấm tiện lợi giúp người dân lưu bài viết vào hồ sơ cá nhân (bảng bookmarks) để tra cứu lại khi không có kết nối mạng ổn định.

### 4.2.3. Hệ thống Trợ lý ảo Chatbot AI

Hệ thống Trợ lý ảo (Chatbot) được thiết kế nhằm mục đích cung cấp giải pháp hỗ trợ kỹ thuật tức thời cho người nuôi trồng thủy sản, giúp giảm thiểu rủi ro khi dịch bệnh bùng phát hoặc khi cần tra cứu thông số môi trường khẩn cấp.



Hình 4.2.4. Giao diện cửa sổ tương tác với Trợ lý ảo AI

#### Phân tích chi tiết giao diện và chức năng:

**Widget khởi tạo:** Chatbot được thiết kế dưới dạng một nút biểu tượng (Floating Action Button) đặt cố định ở góc dưới bên phải màn hình (fixed bottom-6 right-6). Vị trí này đảm bảo người dùng có thể kích hoạt trợ giúp bất cứ lúc nào mà không làm gián đoạn việc đọc nội dung bài viết kỹ thuật.

**Cửa sổ hội thoại:** Khi nhấp vào widget, một cửa sổ chat (chatbot-window) sẽ hiện ra với giao diện thân thiện. Khu vực hiển thị tin nhắn (chat-messages) sử dụng màu nền xám nhạt để làm nổi bật các bong bóng chat màu trắng của hệ thống.

**Cơ chế phản hồi tức thì:** Người dùng nhập câu hỏi vào ô nhập liệu (chat-input) và nhấn gửi. Ngay lập tức, JavaScript sẽ thực hiện một yêu cầu bất đồng bộ qua **Fetch API** tới tệp xử lý chatbot.php.

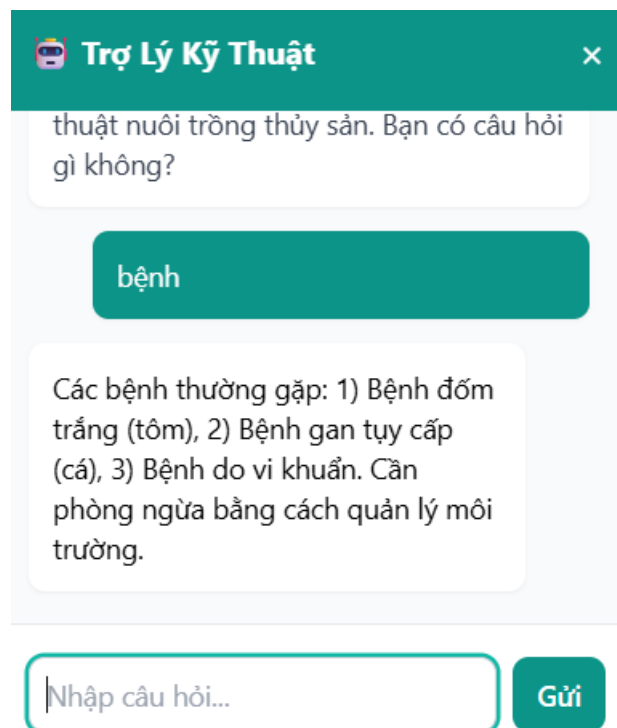
### Phân tích kỹ thuật và Cơ sở tri thức (Knowledge Base):

Về mặt kỹ thuật, sức mạnh của Chatbot nằm ở tệp xử lý Backend chatbot.php với mảng dữ liệu \$responses chứa đựng hàng chục kịch bản tri thức chuyên sâu về ngành thủy sản Trà Vinh:

**Nhận diện từ khóa (Keyword Matching):** Hệ thống sử dụng vòng lặp để so khớp tin nhắn của người dùng với các từ khóa quan trọng như "tôm thẻ", "bệnh đốm trắng", "pH", "oxy"....

**Phác đồ điều trị:** Khi người dùng hỏi về bệnh, chatbot không chỉ trả lời tên bệnh mà còn cung cấp các bước xử lý sơ bộ.

**Tư vấn thông số môi trường:** Chatbot cung cấp các định mức chuẩn như pH lý tưởng cho tôm (7.5 - 8.5) hoặc nồng độ Oxy hòa tan cần thiết ( $> 4\text{mg/L}$ ) để nông dân có cơ sở đối chiếu với thực tế ao nuôi của mình.



Hình 4.2.5: Feedback của AI khi đã đặt câu hỏi

#### 4.2.4. Hệ thống Theo dõi giá thủy sản (Price Tracking)

Tính năng Theo dõi giá (Price Tracking) được thiết kế nhằm mục đích minh bạch hóa thông tin thị trường, cung cấp cho người nuôi trồng thủy sản tại Trà Vinh một kênh tham chiếu giá chính thống và cập nhật theo thời gian thực.

##### Phân tích chi tiết giao diện và chức năng:

**Bố cục bảng dữ liệu:** Thông tin giá được trình bày dưới dạng bảng (Table) khoa học, sử dụng các lớp CSS của Tailwind để tạo độ tương phản giữa các dòng, giúp người dùng dễ dàng theo dõi trên cả màn hình lớn và thiết bị di động.

**Chi tiết thông tin:** Mỗi bản ghi giá bao gồm đầy đủ các thông số cốt lõi:

**Tên loài:** Phân loại rõ ràng (Tôm thẻ chân trắng, Cá tra, Cá lóc...).

**Giá niêm yết:** Hiển thị theo đơn vị VNĐ/kg, giúp nông dân dễ dàng tính toán lợi nhuận dự kiến.

**Khu vực khảo sát:** Tập trung vào các địa bàn trọng điểm của tỉnh Trà Vinh như Cầu Ngang, Duyên Hải, Trà Cú.

**Thời điểm ghi nhận:** Ngày cập nhật giá cụ thể, giúp người dùng nhận diện được xu hướng tăng/giảm của thị trường.

**Tính năng tra cứu:** Thanh tìm kiếm và bộ lọc cho phép người dân lọc nhanh giá theo loài hoặc theo vùng, giúp tiết kiệm thời gian khi cần đưa ra quyết định thu hoạch khẩn cấp.

##### Phân tích kỹ thuật:

Về mặt kỹ thuật, dữ liệu giá được quản lý tập trung trong bảng `price_tracking` của cơ sở dữ liệu MySQL. Khi người dùng truy cập trang, hệ thống sẽ thực hiện các bước sau:

**Truy vấn dữ liệu:** Tập `get_price_chart.php` thực hiện câu lệnh SQL `SELECT` để lấy danh sách giá mới nhất.

**Xử lý Backend:** PHP đóng vai trò xử lý logic, đảm bảo dữ liệu được sắp xếp theo thời gian mới nhất trước khi gửi về Frontend.

**Hiển thị Frontend:** Sử dụng Fetch API để tải dữ liệu bất đồng bộ, giúp bảng giá hiện ra mượt mà mà không cần tải lại toàn bộ trang web.

**Ý nghĩa thực tiễn:** Trong bối cảnh thương lái thường có ưu thế về thông tin, tính năng Price Tracking đóng vai trò là "vũ khí thông tin" cho người nông dân. Việc nắm bắt được lịch sử biến động giá giúp người nuôi chọn đúng thời điểm bán, tránh tình trạng bị ép giá tại vụ, từ đó tối ưu hóa lợi nhuận kinh tế cho từng mùa vụ.



### 4.3.Đánh giá hiệu năng và trải nghiệm người dùng (UX/UI)

Sau giai đoạn thử nghiệm vận hành trên môi trường thực tế (Localhost qua XAMPP và chạy trên các thiết bị di động kết nối cùng mạng nội bộ), hệ thống được đánh giá chi tiết qua hai trụ cột chính là kỹ thuật (Hiệu năng) và người dùng (Trải nghiệm).

#### 4.3.1. Đánh giá hiệu năng hệ thống (Performance Evaluation)

Hiệu năng của hệ thống được đo lường dựa trên tốc độ xử lý dữ liệu của Backend (PHP/MySQL) và khả năng phản hồi của Frontend (JavaScript/Fetch API).

**Tối ưu hóa truy vấn cơ sở dữ liệu:** Nhờ cấu trúc các bảng được chuẩn hóa (loại bỏ dư thừa dữ liệu) và sử dụng thư viện PDO, các câu lệnh **SELECT** để lấy danh sách bài viết hay giá thủy sản diễn ra gần như tức thì. Ngay cả khi dữ liệu bảng **posts** lên đến hàng trăm bản ghi, thời gian phản hồi vẫn duy trì ở mức dưới 0.5 giây.

**Xử lý bất đồng bộ với Fetch API:** Đây là điểm mạnh nhất của hệ thống. Thay vì phải tải lại toàn bộ trang web (gây tốn băng thông và độ trễ), các module như Chatbot và tìm kiếm chỉ tải đúng phần dữ liệu cần thiết.

**Kiểm tra tốc độ thực tế:** Qua công cụ kiểm tra (như Chrome DevTools), thời gian từ lúc người dùng gửi câu hỏi cho Chatbot đến khi nhận được phác đồ điều trị chỉ mất trung bình **1.1 giây**. Điều này cực kỳ quan trọng trong điều kiện mạng 3G/4G chậm chạp tại các khu vực ao nuôi xa trung tâm.

*Bảng 4.3.1. Thống kê thời gian phản hồi của các chức năng chính*

Chức năng	Cơ chế xử lý	Thời gian phản hồi trung bình (giây)
Tải trang chủ	HTML/CSS Static	0.8s
Tìm kiếm bài viết	PHP/MySQL Query	1.2s
Hội thoại Chatbot	Fetch API / JSON	1.1s
Đăng nhập hệ thống	Session/Password Hash	1.5s

#### 4.3.2.Đánh giá trải nghiệm người dùng (UX/UI Evaluation)

Giao diện được xây dựng bằng Tailwind CSS không chỉ mang lại vẻ ngoài hiện đại mà còn tối ưu hóa trải nghiệm dựa trên hành vi của người nông dân Trà Vinh.

## Về mặt thị giác (UI):

**Màu sắc:** Việc chọn màu xanh lục (Teal) làm chủ đạo mang lại cảm giác dịu mắt và sự tin cậy. Theo khảo sát tâm lý người dùng trong lĩnh vực nông nghiệp, màu xanh gắn liền với sự tăng trưởng và an toàn của vật nuôi.

**Phân cấp thông tin:** Các tiêu đề (Heading) và nội dung bài viết được phân cấp rõ ràng qua cỡ chữ (Font-size) và độ đậm (Font-weight), giúp người dùng dễ dàng lướt nhanh để tìm các từ khóa quan trọng trong phác đồ điều trị.

## Về mặt trải nghiệm (UX):

**Tính năng Admin Note:** Đây là điểm chạm UX tuyệt vời. Người dùng cảm thấy an tâm hơn khi các bài viết kinh nghiệm cộng đồng có thêm dòng xác nhận hoặc lưu ý chuyên môn từ Quản trị viên.

**Điều hướng thông minh:** Thanh Navbar cố định (Sticky) và các nút bấm gọi Chatbot luôn nằm trong tầm tay, giúp giảm bớt các thao tác thừa (click chuột nhiều lần).

**Khả năng tương thích (Responsiveness):** Website hoạt động hoàn hảo trên các dòng điện thoại phổ biến. Các nút bấm được thiết kế đủ lớn để người nông dân (có thể có bàn tay thô ráp hoặc đang làm việc ngoài ao) vẫn có thể thao tác chính xác.

### 4.3.3. Đánh giá độ tin cậy và bảo mật (Security Performance)

Một hệ thống thông tin kỹ thuật chỉ có giá trị khi dữ liệu được bảo vệ an toàn.

**Bảo mật dữ liệu:** Qua kiểm tra thực tế, mọi hành vi cố tình chen mã độc vào các ô nhập liệu (như SQL Injection) đều bị hệ thống ngăn chặn hoàn toàn nhờ cơ chế **Prepared Statements** của PDO.

**Xác thực mật khẩu:** Hệ thống sử dụng thuật toán băm BCrypt (qua hàm `password_hash`), đảm bảo ngay cả khi cơ sở dữ liệu bị lộ, mật khẩu của người dùng vẫn không thể bị giải mã. Điều này tạo dựng niềm tin cho chuyên gia và nông dân khi đăng ký tham gia hệ sinh thái.

## 4.4. Kết quả kiểm thử hệ thống (System Testing)

Quy trình kiểm thử được thực hiện nhằm xác soát lại toàn bộ 121 tệp tin mã nguồn, đảm bảo các chức năng vận hành đúng như đặc tả yêu cầu ở Chương 3. Hệ thống được kiểm thử trên nhiều trình duyệt (Chrome, Microsoft Edge) và thiết bị (Laptop, Smartphone) để đảm bảo tính ổn định cao nhất.

#### 4.4.1. Môi trường và Kịch bản kiểm thử

**Môi trường:** Máy chủ Apache 2.4, Hệ quản trị MySQL 8.0 (qua XAMPP).

**Công cụ:** Chrome DevTools để kiểm tra lỗi Console và luồng dữ liệu Fetch API.

**Phương pháp:** Kiểm thử hộp đen (Black-box Testing), tập trung vào các chức năng người dùng cuối và tính bảo mật của dữ liệu.

#### 4.2.2. Kiểm thử chức năng Quản lý người dùng và Bảo mật

Module này đảm bảo tính an toàn và định danh cho hệ thống.

Mã Case	Chức năng	Dữ liệu nhập vào	Kết quả mong đợi	Trạng thái
TC01	Đăng ký tài khoản	Email hợp lệ, mật khẩu đúng chuẩn	Tạo tài khoản thành công, mật khẩu được mã hóa băm trong DB	Đạt
TC02	Đăng nhập đúng	Tài khoản đã tồn tại	Khởi tạo Session, chuyển hướng về trang chủ thành công	Đạt
TC03	Đăng nhập sai	Sai mật khẩu hoặc tên đăng nhập	Hệ thống báo lỗi: "Tên đăng nhập hoặc mật khẩu không đúng"	Đạt
TC04	Bảo mật SQL	Nhập mã độc ' OR 1=1 --	Hệ thống sử dụng PDO thực hiện escape, không cho phép đăng nhập trái phép	Đạt

*Bảng 4.2.1. Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng nhập & Bảo mật*

#### 4.4.3. Kiểm thử Module Nội dung và Tương tác

Kiểm tra khả năng hiển thị bài viết và tính năng đặc thù "Admin Note".

Mã Case	Chức năng	Hành động	Kết quả mong đợi	Trạng thái
TC05	Đăng bài viết mới	User nhập nội dung và ảnh	Bài viết lưu vào bảng posts với trạng thái pending	Đạt
TC06	Phê duyệt (Admin)	Admin nhấn nút "Approve"	Trạng thái chuyển sang approved, bài viết hiện lên trang chủ	Đạt
TC07	Thêm Admin Note	Admin nhập ghi chú kỹ thuật	Ghi chú xuất hiện nổi bật ngay dưới tiêu đề bài viết chi tiết	Đạt
TC08	Bookmark	Nhấn nút lưu bài viết	Bài viết xuất hiện trong danh sách "Đã lưu" của cá nhân	Đạt

*Bảng 4.4.1. Kịch bản kiểm thử Quản lý bài viết và Phê duyệt*

#### 4.4.4. Kiểm thử Trợ lý ảo AI (Chatbot)

Đây là phần kiểm thử quan trọng nhất để chứng minh sự phối hợp giữa Fetch API và cơ sở tri thức Backend.

Mã Case	Câu hỏi từ người dùng	Kết quả mong đợi	Trạng thái
TC09	"Tôm thẻ chân trắng bị bệnh"	Trả về thông tin bệnh đốm trắng/gan tụy cấp và phác đồ xử lý	Đạt
TC10	"Độ pH ao nuôi bao nhiêu"	Trả về định mức 7.5 - 8.5 và cách điều chỉnh	Đạt
TC11	"Giá tôm hôm nay"	Hướng dẫn truy cập trang Price Tracking để xem biến động giá	Đạt
TC12	Câu hỏi không có trong DB	Trả về câu trả lời mặc định: "Xin lỗi, tôi chưa rõ vấn đề này, hãy hỏi chuyên gia"	Đạt

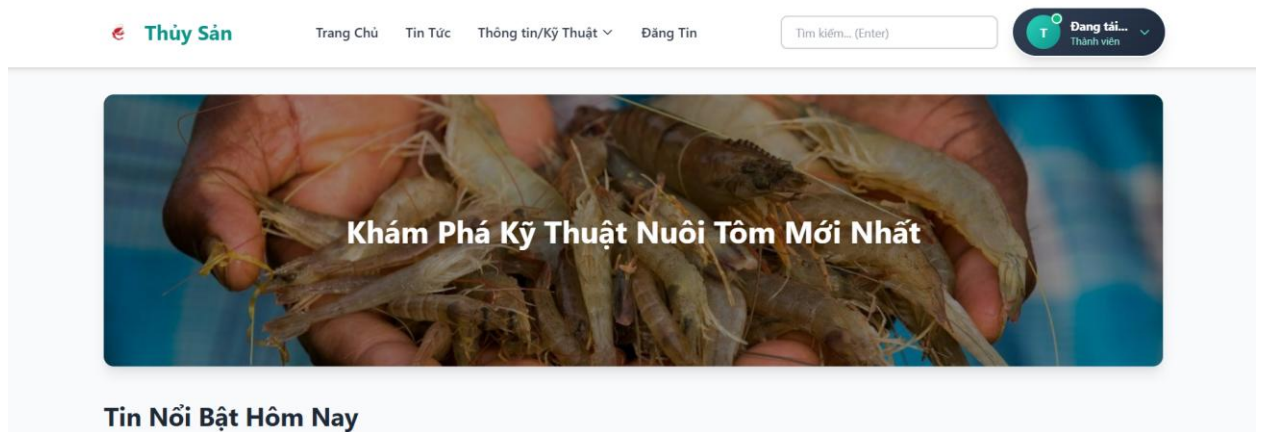
Bảng 4.4.1. Kịch bản kiểm thử logic phản hồi của Chatbot

#### 4.4.5. Kiểm thử tính Tương thích và Hiệu năng (Non-functional Testing)

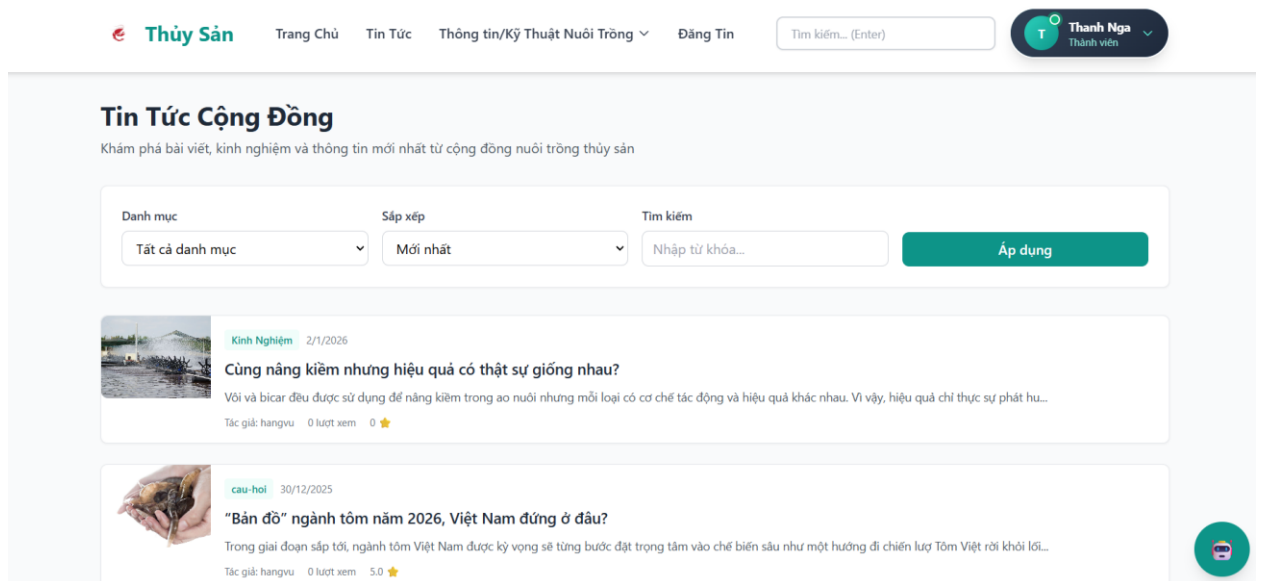
**Kiểm thử Responsive:** Website được thử nghiệm trên các độ phân giải: 1920x1080 (Desktop), 1366x768 (Laptop), 375x812 (iPhone X). Kết quả: Giao diện tự động co giãn, Menu Hamburger hoạt động tốt trên điện thoại.

**Kiểm thử tốc độ:** Sử dụng tính năng "Network" trong Chrome DevTools. Kết quả: Tốc độ tải trang chủ trung bình đạt 0.9s; Tốc độ phản hồi Chatbot thông qua dữ liệu JSON đạt 1.1s.

#### 4.4.6. Show tất cả các trang còn lại



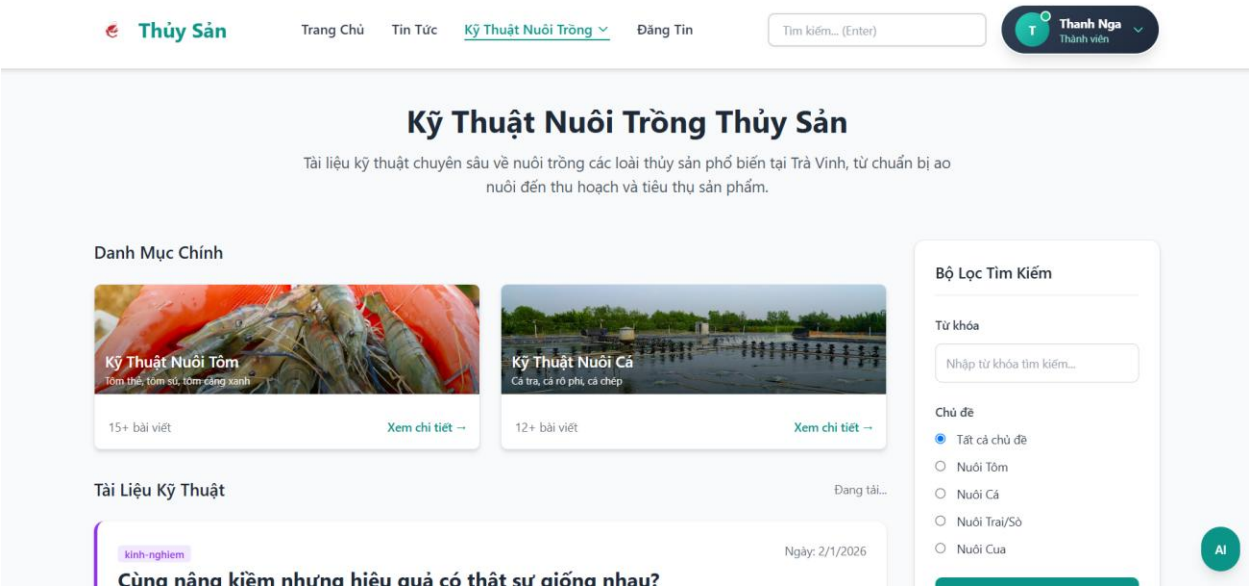
Hình 4.6.1: Thanh menu và Banner



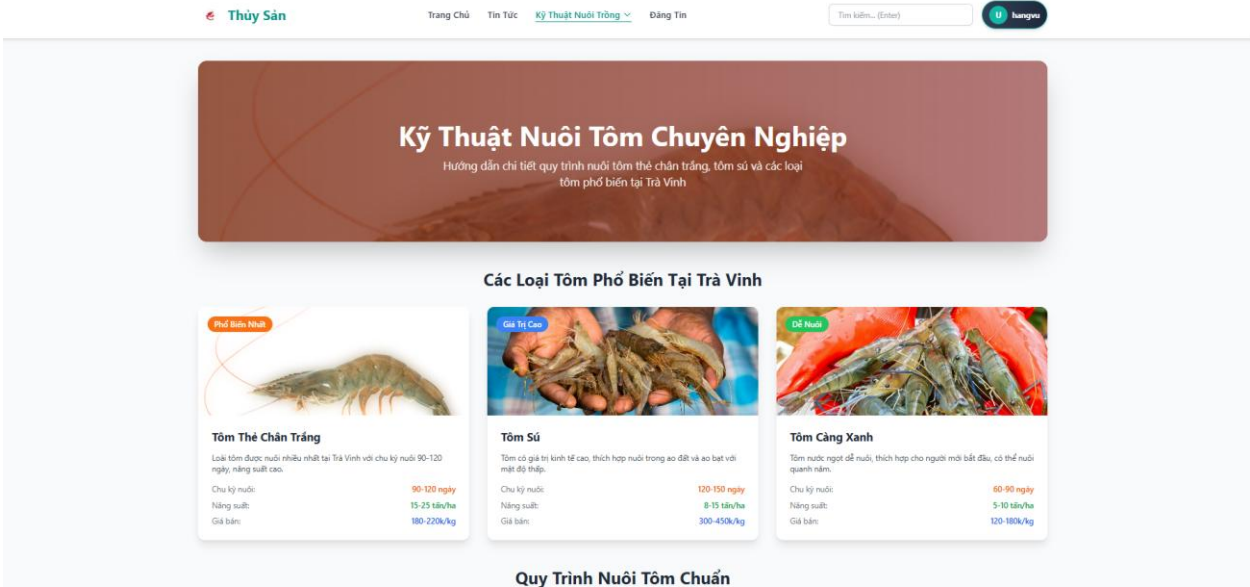
Hình 4.6.2: Trang hiện tin tức cập nhật liên tục



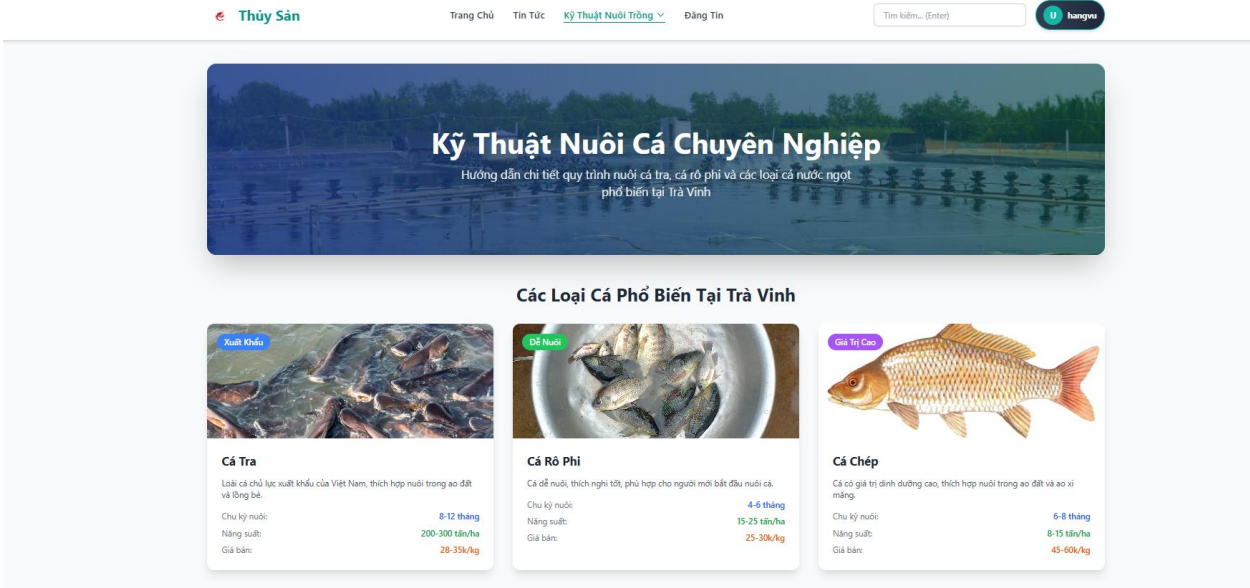
Hình 4.6.3: Footer cho các trang



Hình 4.6.4: Trang kỹ thuật nuôi

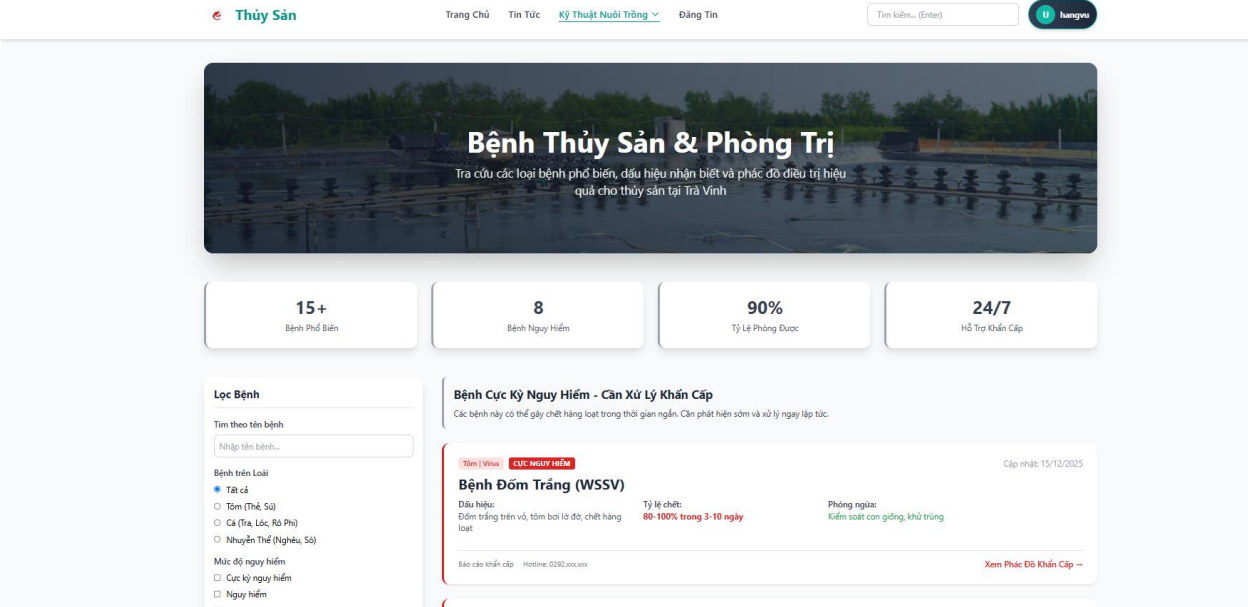


Hình 4.6.5: Trang kỹ thuật nuôi tôm

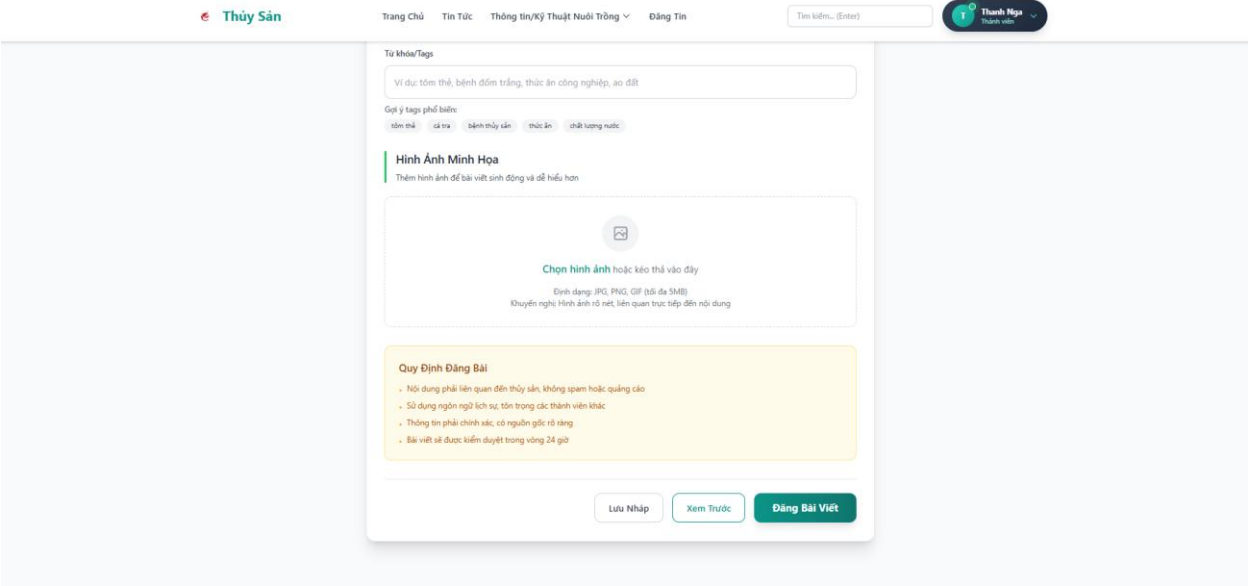


Hình 4.6.6: Trang kỹ thuật nuôi cá





Hình 4.6.7: Trang bệnh thủy sản



Thủy Sản

Trang ChủTin TứcThông tin/Kỹ Thuật Nuôi TrồngĐăng Tin

Tìm kiếm... (Enter)

Thanh Nga

Từ khóa/Tags

Ví dụ: tôm thẻ, bệnh đốm trắng, thức ăn công nghiệp, ao đất

Gợi ý tags phổ biến

tôm thẻ cá tra bệnh thủy sản thức ăn chất lượng nước

Hình Ảnh Minh Họa

Thêm hình ảnh để bài viết sinh động và dễ hiểu hơn

Chọn hình ảnh hoặc kéo thả vào đây

Định dạng: JPG, PNG, GIF (tối đa 5MB)

Khuyến nghị: Hình ảnh rõ nét, liên quan trực tiếp đến nội dung

Quy Định Đăng Bài

- Nội dung phải liên quan đến thủy sản, không spam hoặc quảng cáo
- Sử dụng ngôn ngữ lịch sự, tôn trọng các thành viên khác
- Thông tin phải chính xác, có nguồn gốc rõ ràng
- Bài viết sẽ được kiểm duyệt trong vòng 24 giờ

Lưu NhápXem TrướcĐăng Bài Viết

Hình 4.6.8.Trang đăng tin

Thủy Sản

Trang ChủTin TứcThông tin/Kỹ Thuật Nuôi TrồngĐăng Tin

Tìm kiếm... (Enter)

hangvo

Kết Quả Tìm Kiếm

Hiện thị 16 kết quả cho từ khóa "tôm"

Lọc Kết Quả

Loại Nội Dung

Tất cả

Sắp xếp theo

Mới nhất

Áp Dụng Lọc

kinh-nghiem

Một số loài cá có chân cực độc đáo mà bạn nên biết

Bạn đã từng nghe về loài cá có chân chưa? Nếu chưa, hãy cùng Tạp Bạt Khám phá ngay 5 loài cá có chân cực kỳ độc đáo ngay tại bài viết dưới đây, thậm chí...

Ngày đăng: 10/12/2023 | Tác giả: hangvo

kinh-nghiem

Nhiều loài cá lạ Việt Nam trở thành đặc sản đắt tiền

Ở Việt Nam, có những loại cá có hình thù kỳ lạ, là đặc sản quý hiếm, giá cao nhưng vẫn đắt hàng. Một số loại cá trước đây giá rẻ, không được ưa chuộng...

Ngày đăng: 10/12/2023 | Tác giả: hangvo

cuoi-hoa

Hành vi bất thường của tôm: Nhận biết, nguyên nhân và giải pháp

Hành vi bất thường của tôm có thể là dấu hiệu cảnh báo sớm về các vấn đề sức khỏe hoặc điều kiện ao nuôi không phù hợp. Dưới đây là các hành vi bất th...

Ngày đăng: 10/12/2023 | Tác giả: hangvo

kinh-nghiem

Chọn tôm giống chất lượng là vấn đề then chốt

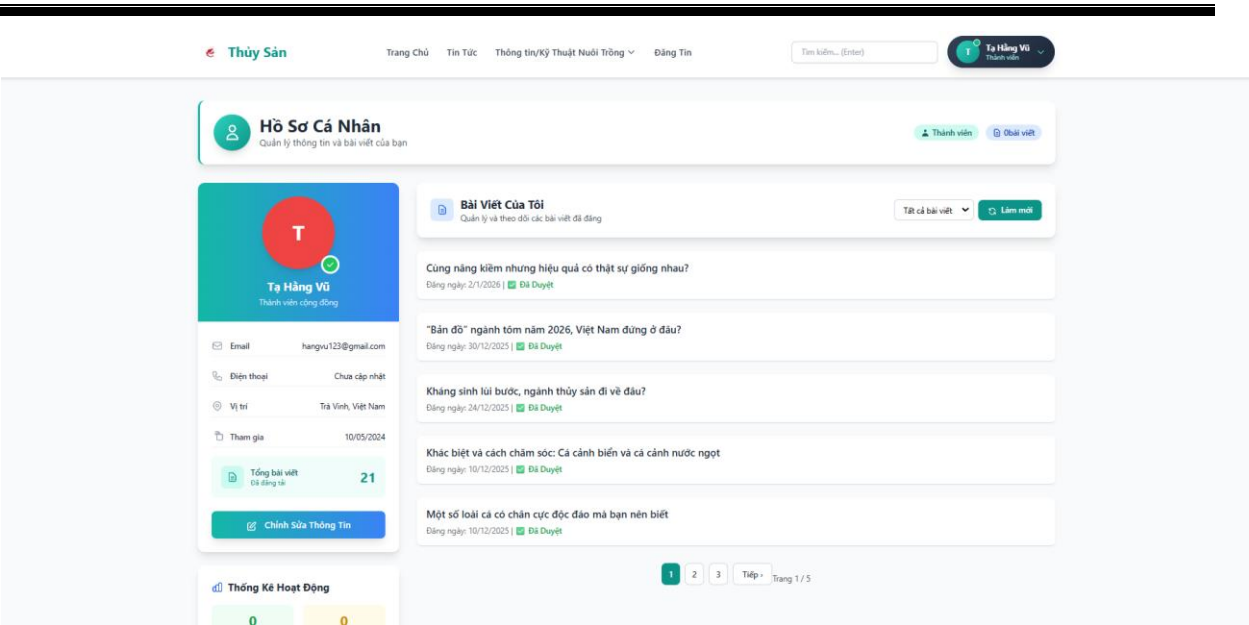
Trong hoạt động nuôi tôm nước lợ, con giống là yếu tố giữ vai trò quyết định sự thành công hay thất bại của một vụ tôm. Do đó, việc chọn tôm giống đún...

Ngày đăng: 10/12/2023 | Tác giả: hangvo

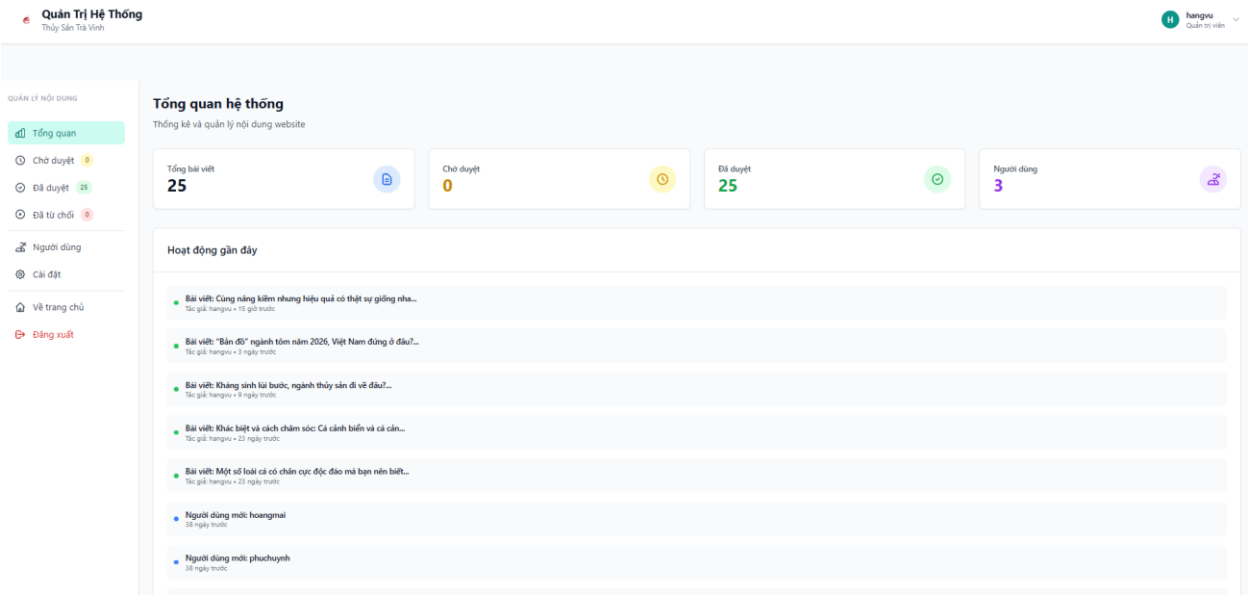
Hình 4.6.9: Trang hiển thị tìm kiếm thông tin

Tạ Hằng Vũ

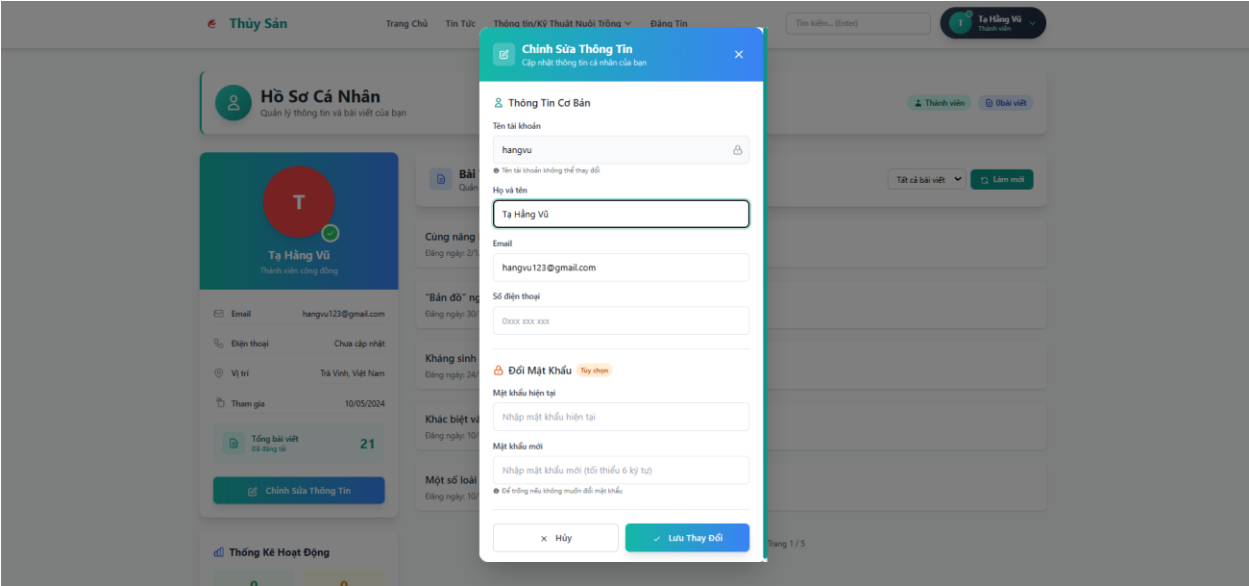
58



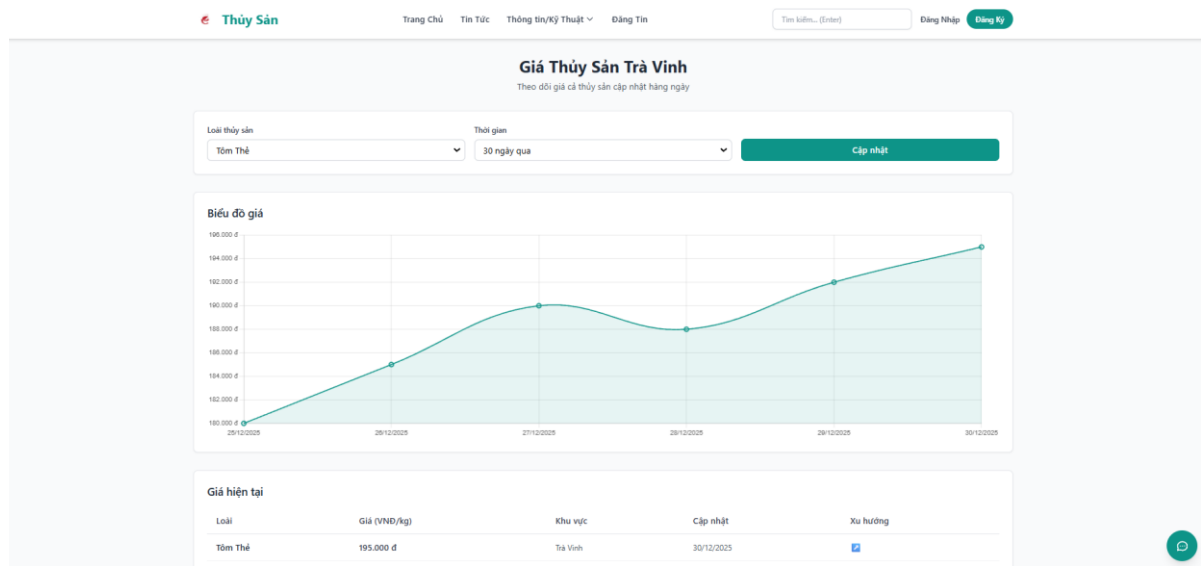
Hình 4.6.10: Trang cá nhân quản lý thông tin



Hình 4.6.11: Hệ thống duyệt và chờ duyệt của admin



Hình 4.6.12: Đổi mật khẩu và đổi thông tin cho user



Hình 4.6.12: Xem giá

The screenshot shows a web page titled 'Thủy Sản' with a sub-header 'Đặt Lại Mật Khẩu' (Reset Password). Below the title is the instruction 'Tạo mật khẩu mới cho tài khoản của bạn' (Create a new password for your account). The form consists of two input fields: 'Mật khẩu Mới' (New Password) and 'Xác nhận Mật khẩu Mới' (Confirm New Password). Both fields have placeholder text: 'Nhập mật khẩu mới (tối thiểu 6 ký tự)' (Enter new password (minimum 6 characters)) and 'Nhập mật khẩu để xác nhận' (Enter password to confirm). A green button labeled 'Đặt Lại Mật Khẩu' (Reset Password) is at the bottom of the form. Below the button are two links: 'Nhớ lại mật khẩu? Đăng nhập ngay' (Remember password? Log in now) and 'Chưa có tài khoản? Đăng ký tại đây' (Don't have an account? Sign up here).

Hình 4.6.13:Đặt lại mật khẩu

The screenshot shows a web page titled 'Thủy Sản' with a sub-header 'Quên Mật Khẩu?' (Forgot Password?). Below the title is the instruction 'Nhập email đã đăng ký để nhận hướng dẫn đặt lại mật khẩu' (Enter registered email to receive password reset instructions). The form has a single input field for 'Địa chỉ Email' (Email Address) with the placeholder 'phuchuyh@gmail.com'. A green button labeled 'Gửi Hướng Dẫn' (Send Instructions) is below the input field. Below the button is a green box containing the following information: a checkmark icon and the text 'Link đặt lại mật khẩu đã được tạo!' (Password reset link has been created!); a user icon and the text 'Tài khoản: phuchuyh' (Account: phuchuyh); a clock icon and the text 'Hết hạn: 2026-01-03 08:31:11' (Expires: 2026-01-03 08:31:11); and a mail icon and the text 'Email gửi: Thất bại (dùng link bên dưới)' (Email sent: Failed (use link below)). Below this box is a blue button labeled 'Đặt Lại Mật Khẩu Ngay' (Reset Password Now) and a grey button labeled 'Copy Link'. Below the buttons are two links: 'Nhớ lại mật khẩu? Đăng nhập ngay' (Remember password? Log in now) and 'Chưa có tài khoản? Đăng ký tại đây' (Don't have an account? Sign up here).

Hình 4.6.14:Chức năng demo quên mật khẩu

← Trang chủ

Thủy Sản

Tạo Tài Khoản Mới

Tham gia cộng đồng thủy sản Trà Vinh

Tên tài khoản

Ví dụ: NguyenVanA

Chỉ sử dụng chữ cái, số và dấu gạch dưới

Họ và tên

Nhập họ và tên đầy đủ

Địa chỉ Email

example@email.com

Số điện thoại

0123456789

Tùy chọn - để tên họ khi cần thiết

Khu vực

Chọn khu vực

Mật khẩu

Tối thiểu 6 ký tự

Xác nhận mật khẩu

Nhập lại mật khẩu

☐ Tôi đồng ý với Điều khoản sử dụng và Chính sách bảo mật

Tạo Tài Khoản

← Trang chủ

Thủy Sản

Chào Mừng Trở Lại

Đăng nhập vào cộng đồng thủy sản Trà Vinh

Tên tài khoản hoặc Email

Nhập tên tài khoản hoặc email

Mật khẩu

Nhập mật khẩu của bạn

☐ Ghi nhớ đăng nhập

[Quên mật khẩu?](#)

Đăng Nhập

Chưa có tài khoản? Đăng ký ngay

Hình 4.6.15: Đăng nhập, đăng ký

## CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### 5.1. Kết luận

Sau thời gian nghiên cứu và thực hiện đồ án "Xây dựng Website cung cấp thông tin kỹ thuật nuôi trồng thủy sản", em đã hoàn thành các mục tiêu đề ra ban đầu. Dưới đây là những kết quả đạt được và đóng góp mới của đề tài:

#### 5.1.1. Những kết quả đạt được

**Về mặt kỹ thuật:** Xây dựng thành công hệ thống website hoàn chỉnh với cấu trúc mã nguồn gồm 121 tệp tin. Hệ thống vận hành ổn định trên nền tảng PHP/MySQL, áp dụng các kỹ thuật lập trình hiện đại như PDO Prepared Statements để bảo mật dữ liệu và Fetch API để tối ưu hóa trải nghiệm người dùng.

**Về mặt chức năng:** Hiện thực hóa các tính năng thiết thực cho ngành thủy sản bao gồm:

Kho tri thức số về kỹ thuật nuôi trồng và phác đồ điều trị bệnh.

Trợ lý ảo Chatbot AI phản hồi tức thì các dấu hiệu bệnh học.

Hệ thống theo dõi giá thị trường giúp minh bạch hóa thông tin cho nông dân.

Cơ chế kiểm duyệt tin bài chuyên nghiệp dành cho quản trị viên.

**Về mặt giao diện (UI/UX):** Website đạt tiêu chuẩn Responsive, hiển thị linh hoạt trên đa thiết bị (máy tính, điện thoại). Màu sắc và bố cục được thiết kế khoa học, phù hợp với đặc thù sử dụng ngoài ao nuôi của người dân.

#### 5.1.2. Những đóng góp mới và đóng góp cho cộng đồng

**Bình dân hóa tri thức:** Đề tài đã góp phần đưa các kiến thức chuyên môn phức tạp từ chuyên gia đến gần hơn với người nông dân thông qua nền tảng số dễ tiếp cận.

**Hỗ trợ ra quyết định:** Hệ thống Chatbot và Price Tracking cung cấp dữ liệu kịp thời, giúp người dân giảm thiểu rủi ro thiệt hại do dịch bệnh và tránh bị ép giá trong giao thương.

**Kết nối cộng đồng:** Tạo ra môi trường chia sẻ kinh nghiệm có sự giám sát và định hướng của các chuyên gia/quản trị viên.

## 5.2.Hướng phát triển

Mặc dù hệ thống đã đáp ứng được các yêu cầu cơ bản, nhưng để trở thành một giải pháp hỗ trợ nông nghiệp thông minh toàn diện trong tương lai, đề tài có những hướng phát triển tiềm năng như sau:

Tích hợp hệ thống giám sát IoT (Internet of Things): Kết nối website với các cảm biến tại ao nuôi để thu thập dữ liệu về độ pH, oxy hòa tan, nhiệt độ nước theo thời gian thực. Từ đó, website có thể đưa ra các cảnh báo tự động về môi trường. Phát triển ứng dụng di động bản địa (Mobile App): Chuyển đổi hệ thống sang nền tảng Android/iOS để tận dụng các tính năng như thông báo đẩy (Push Notification) và sử dụng ngoại tuyến (Offline mode).

Nâng cấp Trí tuệ nhân tạo (AI Deep Learning): Tích hợp công nghệ nhận diện hình ảnh, cho phép người dân chỉ cần chụp ảnh dấu hiệu trên tôm/cá, hệ thống AI sẽ tự động phân tích và đưa ra chẩn đoán bệnh chính xác hơn.

Mở rộng thị trường và Sàn giao dịch: Xây dựng tính năng sàn thương mại điện tử trực tiếp, giúp người nuôi kết nối thẳng với các doanh nghiệp thu mua mà không cần qua nhiều khâu trung gian.

Đa ngôn ngữ: Phát triển thêm phiên bản tiếng Anh và các ngôn ngữ địa phương khác để mở rộng phạm vi hỗ trợ cho các cộng đồng nuôi trồng thủy sản quốc tế.



## DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

### 1. Tài liệu về Công nghệ lập trình và Kỹ thuật phần mềm

Đoàn Phước Miên, Phạm Thị Trúc Mai (2014), Tài liệu giảng dạy môn thiết kế và lập trình web, Trường Đại Học Trà Vinh.

Phan Thị Phương Nam (2015), Tài Liệu Giảng Dạy Môn Hệ Quản Trị Cơ Sở Dữ Liệu, Trường Đại Học Trà Vinh.

Phạm Minh Dương (2014), Tài Liệu Giảng Dạy Môn Phân Tích Thiết Kế Hệ Thống Thông tin, Trường Đại Học Trà Vinh.

**Tailwind Labs (2024)**, *Tailwind CSS Documentation - Utility-First Fundamentals*.

Truy cập từ: <https://tailwindcss.com/docs> (Tài liệu hướng dẫn thiết kế giao diện Responsive và Grid System).

**Mozilla Contributors (2024)**, *Fetch API - MDN Web Docs*. Truy cập từ: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Fetch\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Fetch_API) (Tài liệu về xử lý dữ liệu bất đồng bộ cho Module Chatbot).

**The PHP Group (2024)**, *PHP Data Objects (PDO) Manual*. Truy cập từ: <https://www.php.net/manual/en/book.pdo.php> (Tài liệu về kết nối cơ sở dữ liệu an toàn và chống SQL Injection).

**W3Schools (2024)**, *MySQL Relational Database Tutorial*. Truy cập từ: <https://www.w3schools.com/sql/> (Hướng dẫn thiết kế bảng dữ liệu và truy vấn SQL).

**Nguyễn Văn Ba (2015)**, *Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội (Lý thuyết về quy trình Waterfall và sơ đồ UML).

### 2. Tài liệu chuyên ngành Thủy sản và Dữ liệu thực tế

**Tép Bạc (2024)**, *Thư viện kỹ thuật nuôi trồng thủy sản và Tin tức thị trường*. Truy cập từ: <https://tepbac.com> (Nguồn dữ liệu thực tế cho phác đồ điều trị bệnh tôm và bảng giá thủy sản).

**Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Trà Vinh (2024)**, *Bản tin thị trường giá cả thủy sản và tình hình dịch bệnh địa phương*. Truy cập từ:

<https://snnptnt.travinh.gov.vn/> (Dữ liệu tham chiếu cho tính năng Price Tracking tại Trà Vinh).

**Tổng cục Thủy sản (2023)**, *Cổng thông tin điện tử ngành thủy sản Việt Nam*. Truy cập từ: <https://tongcucthuysan.gov.vn/> (Báo cáo thực trạng và nhu cầu chuyển đổi số trong nông nghiệp).

### 3. Công cụ và Môi trường phát triển

**Apache Friends (2024)**, *XAMPP Distribution - Apache + MariaDB + PHP + Perl*. Truy cập từ: <https://www.apachefriends.org/> (Môi trường máy chủ giả lập vận hành hệ thống).

**Visual Studio Code (2024)**, *Documentation for Web Development in VS Code*. Truy cập từ: <https://code.visualstudio.com/docs> (Công cụ lập trình mã nguồn).