SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO PHÚ YÊN
TRƯỜNG THPT LÊ HỒNG PHONG

***BÁO CÁO DỰ ÁN***

**CUỘC THI Ý TƯỞNG KHỞI NGHIỆP SÁNG TẠO "MITC-STARTUP" NĂM 2022**

Lĩnh vực: CÔNG NGHIỆP, CHẾ TẠO SẢN PHẨM

# HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA MÔI TRƯỜNG SỐNG

***NHÓM CHALLENGERS***

***HỌC SINH THƯC HIỆN***

Đào Nhất Huy Lớp 11A2

Huỳnh Lê Hằng Ny Lớp 11A2

***SỐ ĐIỆN THOẠI LIÊN LẠC***

0981778279


NĂM HỌC 2021 - 2022

# LỜI CẢM ƠN

Theo truyền thống nhiều năm của nhà trường, với tất cả những gì thầy cô đã tận tình truyền đạt trong suốt những năm Trung học phổ thông. Giờ đây, đã đến lượt chúng em tiếp nối những truyền thống quý báu của lớp lớp thế hệ đàn anh, đàn chị dưới mái trường Trung học phổ thông Lê Hồng Phong thân yêu.

Cuộc thi Ý tưởng khởi nghiệp sáng tạo "MITC-STARTUP" năm 2022 là một môi trường lí tưởng để những cô cậu học trò như chúng em có cơ hội trau dồi thêm nhiều kinh nghiệm thực tế quý báu và góp một phần sức lực của mình vào công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Trong năm học này, nhà trường đã tạo mọi điều kiện cho chúng em được tiếp cận, nghiên cứu khoa học, trau dồi phát triển năng lực khởi nghiệp thông qua cuộc thi Ý tưởng khởi nghiệp sáng tạo "MITC-STARTUP" năm 2022. Chúng em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô đã tận tâm hướng dẫn chúng em thông qua những buổi nói chuyện, hướng dẫn giải quyết những vấn đề chưa được học trong chương trình. Tạo điều kiện để chúng em bước đầu đi vào tìm hiểu về khoa học cũng như viết báo cáo khoa học, cảm ơn bố mẹ và bạn bè đã luôn động viên và ủng hộ để chúng em có thêm động lực hoàn thiện dự án.

Do kiến thức còn hạn chế nên không tránh khỏi những thiếu sót, chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của quý thầy, cô để sản phẩm được hoàn thiện hơn

# TÓM TẮT DỰ ÁN

Trong thời buổi Khoa học Công nghệ lên ngôi, môi trường sống trở thành một trong những vấn đề nhức nhối nhất của nhân loại. Lớp lớp cao ốc mọc lên thế chỗ cho những cánh rừng, ánh kim sắt thép thế chỗ cho màu xanh thiên nhiên. Mọi hoạt động sống có thể gói gọn trong "một chạm" thông qua chiếc Smartphone. Đó cũng là một trong những nguyên nhân lớn nhất khiến cho hầu hết mọi người đều sẵn sàng chấp nhận sống trong một không gian ngột ngạt để được đắm chìm trong thế giới kĩ thuật số. Mặt tiêu cực và tích cực đã quá rõ ràng nhưng ta phải đưa ra sự đánh đổi cho mục đích quan trọng nhất của bản thân. Vậy liệu có cách nào giúp ta kết hợp cả hai yếu tố thiên nhiên và công nghệ vào mục đích điều hòa không gian sống?

Dự án "**Ứng dụng năng lượng tái tạo điều hòa môi trường sống**" chính là giải pháp ứng dụng, phát triển những nguồn năng lượng tái tạo của thiên nhiên, hình thành cầu nối giúp thiên nhiên và công nghệ bổ sung khuyết điểm cho nhau, điều hòa không gian sống. Hệ thống hoạt động bằng nguồn năng lượng Mặt Trời, sẽ có nhiệm vụ thúc đẩy các quá trình điều hòa tự nhiên, sản sinh ra các nguyên tố có lợi như Oxi, các $ion^-$,…hỗ trợ quá trình trao đổi chất, phát triển toàn diện.

Hệ thống được hình thành bởi 4 bộ phận chính tương ứng với 4 chức năng trong quá trình vận hành, điều hòa không gian sống.

❖ Hệ thống 01: Hệ thống cấp nguồn độc lập dùng nguồn năng lượng Mặt Trời. Đảm bảo được độ thân thiện đối với môi trường và sự hoạt động liên tục của hệ thống trong trường hợp mất điện hay người dùng không có mặt.

❖ Hệ thống 02: Hệ thống dự trữ sinh chất và cân bằng mực nước trong bể thủy sinh bằng cách xây dựng một chu trình tạo chất dinh dưỡng từ các yếu tố tự nhiên.

❖ Hệ thống 03: Hệ thống thu thập và điều hòa dữ liệu về nhu cầu sống của sinh vật. Dựa trên các tiêu chí về nhiệt độ, nồng độ chất tan, độ pH,..hệ thông sẽ tiến hành thu thập số liệu và điều hòa thông qua một máy bơm được gắn trong bể thủy sinh.

❖ Hệ thống 04: Trợ lí ảo hỗ trợ hệ thống gửi thông báo đến người sử dụng và ngược lại, gửi lệnh của người dùng đến hệ thống điều hòa chăm sóc thông qua một giao diện được lập trình tương đồng nhất so với một trợ lí thực tế với các chức năng có sẵn.

# MỤC LỤC

**CHƯƠNG 1. NGUYÊN NHÂN CHỌN ĐỀ TÀI ..... 2**

1.1 Vấn đề đặt ra ..... 2

1.2 Mục tiêu nghiên cứu ..... 3

**CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU ..... 4**

2.1 Quy trình và phương pháp nghiên cứu dự án kỹ thuật ..... 4

2.3 Kế hoạch nghiên cứu ..... 5

**CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG VÀ KIỂM TRA HỆ THỐNG ..... 7**

3.1 Xây dựng hệ thống ..... 7

3.2 Kiểm tra hệ thống ..... 10

**CHƯƠNG 4. TIỀM NĂNG THƯƠNG MẠI ..... 14**

4.1 Tính mới, tính sáng tạo của đề tài ..... 14

4.2 Tiềm năng thương mại của đề tài ..... 14

**CHƯƠNG 5. TÀI LIỆU THAM KHẢO ..... 15**

# CHƯƠNG 1: NGUYÊN NHÂN CHỌN ĐỀ TÀI

## 1.1 Vấn đề đặt ra

### 1.1.1 Công nghệ trong môi trường sống

Công nghệ không phải là một thuật ngữ mới mẻ mà nó đã ra đời khi con người xuất hiện trên Trái Đất. Mỗi thời điểm, giai đoạn khác nhau thì công nghệ lại có một thành tựu khác nhau, cứ như thế nó không ngừng phát triển và biến đổi. Càng ngày càng trở nên tiên tiến và hiện đại hơn để phục vụ con người một cách toàn diện hơn. Thế kỉ thứ 21 loài người chứng kiến sự bùng nổ của công nghệ. Chúng ta hoàn toàn không thể phủ nhận sức mạnh to lớn của nó đã thay đổi cuộc sống của con người. Chỉ bằng một cú click chuột ta sẽ mang cả thế giới thu vào trong tầm mắt mình - điều mà những tưởng không thể nào có được trong quá khứ. Công nghệ thay đổi mọi mặt của cuộc sống: từ những sinh hoạt hàng ngày như nấu ăn, đi lại cho đến những ngành sản xuất cần công nghệ cao, hay quá trình chinh phục vũ trụ của loài người....

Thế nhưng bên cạnh những điều nó mang đến cho loài người như: giảm thiểu sức lao động, thời gian và cho ra đời một khối lượng hàng hóa vật chất lớn,… thì nó còn để lại cho xã hội rất nhiều vấn đề nan giải điển hình như việc con người đang tách xa khỏi thế giới tự nhiên và dần dần thoái hóa thể chất; ô nhiễm không khí, làm cạn kiệt nguồn sinh khí trong không gian sống.

### 1.1.2 Thiên nhiên trong môi trường sống

Trong nhiều công trình nghiên cứu, không ít nhà khoa học đã khẳng định tầm quan trọng của thiên nhiên đối với cuộc sống con người chẳn hạn như một số chức năng điển hình sau:

Thiên nhiên có khả năng kích thích năng lực học tập của trẻ. Nhà bác học Darwin từng đưa ra một giả thuyết: Cùng giống nòi nhưng những con hoang dã thông minh hơn những con nuôi trong nhà. Môi trường hoang dã phức tạp liên tục kích thích động vật phản ứng và khiến chúng trở nên năng động hơn.

Nhiều nghiên cứu tại Mỹ chứng minh rằng, cây xanh trong nhà chẳng những làm tăng năng suất lao động mà còn giúp làm giảm hiện tượng đau đầu, mệt mỏi và căng thẳng trong môi trường làm việc. Vào mùa hè, dưới tán lá nhiệt độ có thể giảm từ 2 - $4^0$C.

Ngoài ra và năm 2008, nhà khoa học Richard Louv ở Hòa kỳ cũng đã đưa ra những thông tin đầu tiên về "Hội chứng rối loạn thiếu hụt thiên nhiên", nhằm cảnh báo cha mẹ về việc hạn chế trẻ em tiếp cận môi trường tự nhiên. Một số hệ lụy nghiêm trọng mà nó gây ra có thể kể đến như béo phì và thể chất kém, kèm theo hai mối nguy hiểm lớn là khiến các giác quan của trẻ chậm phát triển, đồng thời cản trở việc xây dựng lòng tự tin của trẻ.

### 1.1.3 Câu hỏi nghiên cứu

Tiến hóa theo chiều hướng vượt ra khỏi quy chuẩn sống dưới sự bảo vệ của thiên nhiên đã mang lại cho con người nhiều thành tựu đáng nể trong công cuộc tiến hóa, làm chủ tự nhiên. Nhưng bên cạnh những giá trị về mặt kinh tế đó, thiên nhiên còn đóng một vai trò hết sức quan trọng trong nhiều phương diện của cuộc sống mà nếu bỏ qua thì tất yếu con người sẽ không thể phát triển một cách khỏe mạnh và bình thường được. Tuy nhân loại từ sớm đã nhận thức được mức độ ảnh hưởng của nó đối với cuộc sống nhưng giữa mặt tiêu cực và mặt tích cực, ta vẫn phải có sự đánh đổi riêng. Vậy liệu có cách nào để kết hợp cả 2 yếu tố tự nhiên và công nghệ vào trong cuộc sống thường ngày? Hơn thế nữa, khi đã hòa quyện được hai yếu tố vào một hệ thống, làm thế nào để tạo ra độ tiện dụng và thu hút sự chú ý của mọi người vào hệ thống để nó đạt hiệu quả cao nhất?

## 1.2 Mục tiêu nghiên cứu

Nhằm kết hợp cả hai yếu tố thiên nhiên và công nghệ lại với nhau. Chúng em đặt mục tiêu nghiên cứu chính là ứng dụng công nghệ thông tin, các nguồn năng lượng tái tạo, các quá trình sinh chất tự nhiên trong việc điều hòa môi trường sống, hình thành cầu nối giúp thiên nhiên và công nghệ bổ sung khuyết điểm cho nhau. Cụ thể hơn là xây dựng một hệ sinh thái tạo cảnh đồng thời đảm nhiện chức năng điều hòa môi trường sống thông qua quá trình hô hấp của cây hay quá trình phát sinh $ion^-$ của nước,... Hệ thống này phải có một số khả năng căn bản, quan trọng trong quá trình vận hành.

Thứ nhất, phải đảm bảo được độc lập trong quá trình vận hành, đảm bảo tính tiện lợi cho người sử dụng. Hay nói cách khác là hệ thống phải chủ động được nguồn tài nguyên trong quá trình vận hành để người sử dụng sẽ dễ dàng chăm sóc hơn.

Thứ hai, phải thu thập được các dữ liệu về nhu cầu sống của sinh vật chẳn hạn như nồng độ pH, nhiệt độ,… trong môi trường và gửi thông báo về các dữ liệu thu thập được cho “trợ lí ảo” hay cảnh báo cho người dùng trong trường hợp các thông số vượt ngưỡng cho phép . Người dùng nhận được thông báo chỉ cần thực hiện một số thao tác đơn giản được lập trình sẵn thì hệ thống sẽ tự động chăm sóc, điều hòa nhiệt độ, độ pH của môi trường,..

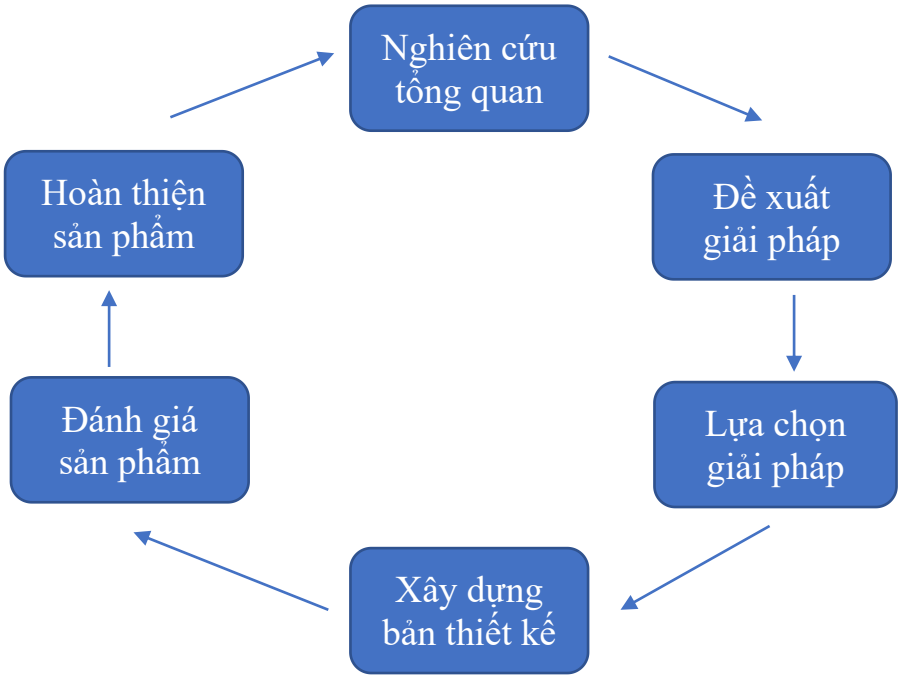
Thứ ba, phải đảm bảo được mức độ thân thiện với môi trường, từ đó thực hiện chức năng điều hóa không gian sống.

Thứ tư, phải đảm bảo được tính linh hoạt và thời sự. Trong quá trình vận hành, hệ thống phải có khả năng thay đổi cấu hình thông số môi trường cho từng nhóm sinh vật đặc trưng. Một khi phát hiện lỗi trong hệ thống ta chỉ cần cập nhật lại, hệ thống sẽ tự điều chỉnh và sửa chữa. Quan trọng hơn chính là yếu tố thời sự. Để đảm bảo kịp thời đáp ứng nhu cầu của sinh vật thì hệ thống phải tối ưu hóa được độ trễ truyền tin (10 giây).

# CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

## 2.1 Quy trình và phương pháp nghiên cứu dự án kỹ thuật

### 2.1.1 Quy trình nghiên cứu dự án kĩ thuật




*Sơ đồ 2.1 Quy trình thực hiện dự án kỹ thuật*

Để bắt đầu nghiên cứu dự án, trước tiên chúng em sẽ đưa ý tưởng về chức năng sản phẩm rồi tiến hành nghiên cứu tổng quan, xem xét thị trường hiện nay đang có những hệ thống tạo cảnh, hỗ trợ trồng cây, nuôi cá tự động nào, nguyên lí hoạt động của các hệ thống ấy ra sao. Từ nhưng cở sở đó nhóm sẽ tiến hành chế tạo một sản phẩm mới, hoàn thiện, hiệu quả hơn so với các sản phẩm có mặt trên thị trường.

Sau khi hoàn thiện ý tưởng của đề tài, nhóm sẽ đề xuất ra những phương pháp thiết kế sản phẩm, rồi chọn ra phương án tốt nhất.

Khi đã lựa chọn được phương án tối ưu nhất, chúng sẽ bắt đầu xây dựng bản thiết kế cho các hệ thống kiểm tra các yếu tố môi trường, hệ thống nhiên liệu và hệ thống chăm sóc.

Tiếp theo là bước xây dựng mô hình sản phẩm, sau đó thử nghiệm và đánh giá hệ thống tích trữ năng lượng Mặt Trời, hệ thống tổng hợp chất dinh dưỡng, hệ thống đo nhiệt độ, đo nồng độ chất tan, nồng độ pH và các thiết bị kết nối với điện thoại để đảm bảo hệ thống hoạt động một cách chính xác và tối ưu nhất.

Cuối cùng là bước gia công các chi tiết và hoàn thiện sản phẩm.

### 2.1.2 Phương pháp nghiên cứu dự án kĩ thuật

Trong đề tài này, chúng em sẽ sử dụng một số phương pháp nghiên cứu sau:

- ❖ Phương pháp tham khảo tài liệu: bằng cách thu thập thông tin từ sách, báo, tạp chí, từ các dự án cũ, từ Internet, …

- ❖ Phương pháp nghiên cứu vận dụng các kiến thức đã học về lập trình , thiết kế mạch , chăm sóc cây đã học ở trường.
- ❖ Phương pháp quan sát: khảo sát mô hình thuỷ sinh, tích trữ năng lượng Mặt Trời, tổng hợp chất dinh dưỡng ở trong nước và ngoài nước.
- ❖ Phương pháp thực nghiệm: kiểm tra tra các tính năng của hệ thống.

## 2.2 Kế hoạch nghiên cứu

### 2.2.1 Kế hoạch nghiên cứu hệ thống cấp nguồn độc lập

Xét chung về khí hậu, Việt Nam nằm trọn trong vùng Nhiệt đới gió mùa với đặc trưng nóng, ẩm, mưa nhiều. Một năm có 2 mùa chính là mùa Khô và mùa Mưa. Nhiệt độ trung bình tháng trên 18$^{o}$C, gió đổi hướng theo mùa với gió mùa Đông Bắc vào mùa Mưa và gió mùa Tây Nam vào mùa khô.

Nói riêng ở địa bàn tỉnh, Phú Yên là một trong những lòng chảo năng lượng với số giờ nắng trong năm cao, nhiệt độ trung bình năm rơi vào khoảng 26.5$^{o}$C. Từ đó ta có thể thấy, trong các hình thức tổng hợp năng lượng từ thiên nhiên, phù hợp nhất là sử dụng năng lượng Mặt Trời.

Đối với nguồn năng lượng này, ta phải thiết kế hệ thống tích trữ và chuyển đổi điện thế linh hoạt nhằm đảm bảo sự liên tục trong quá trình hoạt động của hệ thống kể cả khi không có ánh sáng Mặt Trời.

### 2.2.2 Kế hoạch nghiên cứu hệ thống duy trì mực nước và chất dinh dưỡng trong bể thủy sinh

#### 2.2.2.1 Kế hoạch nghiên cứu hệ thống duy trì mực nước trong bể thủy sinh

Trong thực tế ta chỉ có thể giảm thiểu lượng nước hao phí do bay hơi chứ không thể ngăn cản quá trình thất thoát lượng nước của hệ thông. Vì thế ta cần một hệ thống chủ động trong việc cân bằng mực nước để giữ cho nước trong bể thủy sinh luôn có đủ. Trên thế giới hiện nay đã xuất hiện rất nhiều sản phẩm cân bằng mực chất lỏng bất chấp chênh lệch độ cao địa hình với độ chính xác thông thường cũng lên đến milimet kể cả mao dẫn, tất nhiên đi kèm với những công năng tuyệt vời đó là một mức giá khá cao so với đại đa số người dân. Nhằm giảm tối thiểu chi phí sản xuất và tăng mức độ chuẩn xác lên mức tối đa trong tầm giá bình dân, chúng em quyết định thiết kế một hệ thống cân bằng cơ học đơn giản, áp dụng các nguyên lí Vật Lí phổ thông về nguyên lí bình thông nhau, cân bằng áp suất khí quyển,…

#### 2.2.2.2 Kế hoạch nghiên cứu hệ thống duy trì chất dinh dưỡng trong bể thủy sinh

Hệ thống sử dụng tích hợp phục vụ cả nhu cầu sống của nhóm sinh vật thủy sinh bao gồm các loại cá, rùa,…và thực vật. Mỗi loại sinh vật lại có những yêu cầu khác nhau về nồng độ và độ "sạch" của chất dinh dưỡng. Vì vậy nên ta cần tìm ra một phương pháp bổ sung chất dinh dưỡng an toàn thay thế cho việc trực tiếp bón phân nhằm đảm bảo sự phát triển cho cả quần xã sinh học. Trên thực tế tự nhiên xảy ra rất nhiều phản ứng chuyển hóa các chất nhờ các loại vi khuẩn, điều kiện môi trường,…ta sẽ tận dụng và phát triển những quá trình tự nhiên đó để thúc đẩy sản xuất chất dinh dưỡng thân thiện cung cấp cho cả hệ thống mà không làm ảnh hưởng xấu đến chúng.

### 2.2.3 Kế hoạch nghiên cứu hệ thống thu thập và điều hòa thông số môi trường

Để cung cấp dữ liệu cho Trợ lí ảo báo cáo đến người dùng về tình trạng sức khỏe của cả quần xã sinh học, ta cần một bộ phận thu thập 3 thông số quan trọng lần lượt là: độ pH, nhiệt độ, nồng độ chất dinh dưỡng. 3 thông số trên sẽ được cung cấp bởi chuỗi 3 cảm biến được gắn trực tiếp vào bể thủy sinh. Ngoài ra ta cần lắp đặt một máy bơm để đẩy dòng nước mang chất dinh dưỡng trong bể cá, qua hệ thống lọc chất bẩn và tưới cho cây hỗ trợ quá trình lọc khí $CO_2$ và sản sinh khí $O_2$. Sau đó lượng nước thừa tiếp tục đi qua hệ thống lọc thứ hai và đổ lại bể cá trực tiếp từ trên cao nhằm thúc đẩy quá trình sản sinh lượng $ion^-$ hỗ trợ giảm stress và phát triển bộ não người dùng.

### 2.2.4 Kế hoạch nghiên cứu trợ lí ảo chăm sóc thủy sinh

Để thiết kế một trợ lí ảo trong công nghệ phổ thông ta sẽ có 2 phương pháp là truyền tin bằng Bluetooth và truyền tin bằng Module.

Phương án 1: hệ thống chỉ kết nối được với Bluetooth. Đây là công nghệ kết nối không dây chỉ kết nối ở cự ly gần (phạm vi khoảng 10m) giữa các thiết bị điện tử. Vì thế nên khi người dùng đi công tác xa hoặc không ở gần hệ thống họ sẽ gặp khó khăn trong việc chăm sóc tình trạng của cây cũng như cá. Đạt được mục tiêu theo dõi thông số môi trường của hệ thống nhưng nhưng chưa đạt được các mục tiêu tiện lợi cho người sử dụng.

Phương án 2: hệ thống kết nối với Module. Đây là công nghệ kết nối không dây thông qua sóng wifi, đảm bảo truyền tin đến mọi nơi nhờ vào tài nguyên chung từ Cloud Server. Vì thế trong trường hợp người sử dụng đang ở xa vẫn có thể dễ dàng quản lí hệ thống theo thời gian thực.

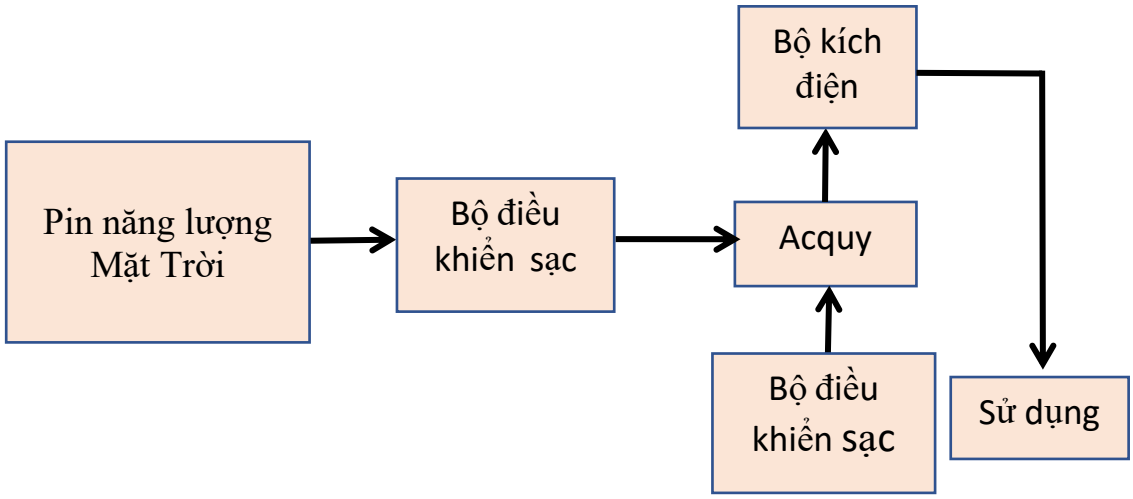
Vì vậy chúng em lựa chọn nghiên cứu, sử dụng Module để kết nối đến trợ lí ảo nhằm đáp ứng các mục tiêu đề ra.

# CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG VÀ KIỂM TRA HỆ THỐNG

## 3.1 Xây dựng hệ thống

### 3.1.1 Xây dựng hệ thống cấp nguồn độc lập

Để tích trữ năng lượng Mặt Trời cho quá trình vận hành của hệ thống, chúng em tiến hành thiết kế theo sơ đồ như sau:

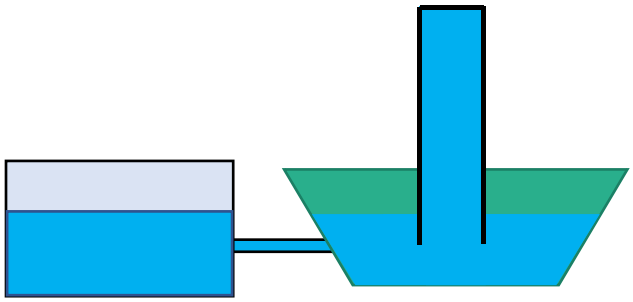



*Sơ đồ 3.1 Hệ thống tích trữ năng lượng Mặt Trời*

- 2 tấm pin năng lượng Mặt Trời cùng loại sẽ được mắc nối tiếp vào nhau nhằm tăng điện thế thu được ở đầu ra, tiết kiệm không gian trong quá trình vận chuyển và dễ dàng thay thế pin.
- 2 tấm pin năng lượng Mặt Trời được kết nối vào bộ điều khiển sạc để người dùng dễ dàng theo dõi mức năng lượng tức thời của hệ thống. Đồng thời tạo cổng dẫn dòng DC an toàn, dễ dàng sử dụng.
- Bộ điều khiển sạc được kết nối vào một Acquy loại khô thay vì Acquy loại ướt nhằm tăng tuổi thọ sử dụng của hệ thống và tích trữ năng lượng cho buổi tối.
- Acquy khô được kết nối vào một bộ điều khiển sạc bình Acquy nhằm đảm bảo an toàn cho người sử dụng, tránh kết nối ngược cực có thể gây cháy, nổ bình. Ngoài ra bộ điều khiển sạc bình Acquy còn có nhiệm vụ tải dòng điện từ mạng điện dân dụng để cấp vào bình, tránh trường hợp trời mưa kéo dài, pin Mặt Trời không cung cấp đủ năng lượng cho hệ thống.
- Acquy khô được kết nối vào bộ kích điện sóng Sin chuẩn nhằm kích dòng 12VDC của Acquy lên dòng 220VAC để cấp vào hệ thống Thủy sinh. Việc cấp trực tiếp dòng DC cho hệ thống Thủy sinh sẽ tiện lợi và tiết kiệm chi phí hơn nhưng để đảm bảo tính linh động, đảm bảo hệ thống sẽ luôn có phương án kết nối điện để có thể hoạt động liên tục nên chúng em quyết định cấp dòng 220VAC sau đó lắp máy biến thế vào hệ thống Thủy sinh để người dùng có thể trực tiếp sử dụng mạng điện gia đình khi cần thiết.

### 3.1.2 Xây dựng hệ thống duy trì mực nước và chất dinh dưỡng trong bể thủy sinh

#### 3.1.2.1 Xây dựng hệ thống duy trì mực nước trong bể thủy sinh



*Sơ đồ 3.2 Mô hình hệ thống duy trì mực nước*

Hệ thống sử dụng áp suất không khí để tạo cột nước dự trữ cho bể thủy sinh và nguyên lí cân bằng áp suất chất lỏng trong bình thông nhau để duy trì mực chất lỏng ở mức cố định. Hệ thống có nhiều ưu điểm mà điển hình là tính liên tục, mực nước sẽ lập tức được cân bằng khi sụt giảm. Tính linh hoạt khi hệ thống có thể hoạt động tốt ở mức chênh lệch độ cao ống dẫn lên đến 10m, việc này tạo điều kiện thuận lợi cho vị trí đặt bể nước dự trữ có thể tùy chọn, ống dẫn hầu như không bị địa hình cản trở việc tải nước.

#### 3.1.2.2 Xây dựng hệ thống duy trì chất dinh dưỡng trong bể thủy sinh

Giải pháp của chúng em chính là tạo ra một chu trình dinh dưỡng gồm 2 bước khép kín như sau:

- Chuyển hóa Amoniac thành Nitrit ($NH_3 \rightarrow NO_2$). Để bắt đầu chu trình dinh dưỡng chúng em sẽ tiến hành gia tăng nồng độ Amoniac trong bể bằng cách chủ động thêm các loại thức ăn cho cá, chất thải động vật,…thông qua quá trình phân hủy sẽ chuyển hóa thành Amoniac. Khi NH3 quá cao so với nhu cầu và khả năng hấp thụ của cây thủy sinh trong bể thì một loại vi sinh có tên là Nitrosomonas sẽ được sinh ra tại những nơi có nhiều oxy và bắt đầu "ăn" $NH_3$ rồi thải ra $NO_2$.

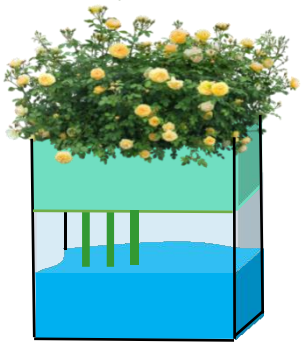
- Chuyển hóa Nitrit thành Nitrat ($NO_2 \rightarrow NO_3$). Ngay sau khi có Amoniac chuyển hoá thành Nitrit, vi khuẩn Nitrosomonas được hình thành. Tuy nhiên, Nitrit vẫn rất độc đối với cá và cần được xử lý để làm cho môi trường đạt yêu cầu. Quá trình Oxy hóa Nitrit để chuyển hoá thành nitrat diễn ra. $NO_2$ được sinh ra kéo theo sự sinh sôi nảy nở của vi sinh Nitrospira ở cả những nơi có hàm lượng oxi thấp nhất trong bể. Chúng sẽ "ăn" $NO_2$ và thải ra $NO_3$. Lúc này cây thủy sinh sẽ hấp thu một phần $NO_3$ để phát triển. Không giống như Amoniac và Nitrit, Nitrat không độc đối với hầu hết các loại cá cảnh thông thường chẳn hạn như: cá mây trắng (White Clouds), cá ngựa vằn (Zebra Danios), cá tứ vân (Tiger

Barbs), cá Ali xanh vằn (Pseudotrophius Zebras), cá sặc gấm (Banded Gouramis), cá Tetra hoàng kim (X-ray Tetras), cá tuế (minnows), cá bảy màu (guppies),…nên ta có thể kết thúc chu trình ở đây để cung cấp cho cây loại dinh dưỡng khoáng thiết yếu có thể hấp thụ là $NO_3$.

Theo đó, sau khi đảm bảo độ pH của nước trên 6.5 là dấu hiệu an toàn của chu trình. Lúc này ta sẽ thả cá vào bể để chúng tiêu thụ rong tảo và tiếp tục duy trì chu trình. Các chất thải loại của cá khi phân hủy cho ra Amoniac sẽ đóng vai trò là "input" cho chu trình và cho ra "output" là Nitrat cây có thể hấp thụ.

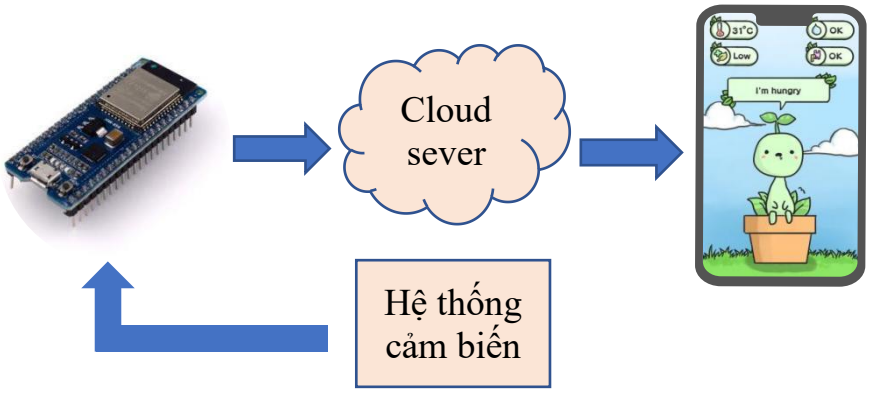
### 3.1.3 Xây dựng hệ thống thu thập và điều hòa thông số môi trường

Vì hệ thống định hướng tạo ra một chu trình khép kín nên để thuận tiện nhất cho quá trình theo dõi, ta sẽ lắp đặt trực tiếp bộ máy bơm và 3 cảm biến vào bể thủy sinh để tạo điều kiện thuận lợi cho việc đo đạc các thông số của cảm biến. Cụ thể bộ ba cảm biến và máy bơm được sắp xếp như sau:



*Sơ đồ 3.3 Mô hình lắp đặt bộ cảm biến xác định thông số môi trường*

### 3.1.4 Xây dựng trợ lí ảo chăm sóc thủy sinh




*Sơ đồ 3.4 Sơ đồ mô hình truyền tin đến trợ lí ảo*

Trợ lí ảo ứng dụng Module ESP32 đọc thông số của các cảm biến (độ pH, nồng độ chất rắn hòa tan trong nước, nhiệt độ), các thông số môi trường đọc được sẽ được gửi đến trợ lí ảo trên điện thoại thông qua Cloud sever. Tại giao diện điều khiển của trợ lí ảo, người dùng có thể theo dõi và điều chỉnh các thông số của môi trường dù đang ở bất kì đâu.

Để tăng tính linh động, mô hình sẽ được thể kết với khả năng điều khiển trực tiếp trong trường hợp trợ lí ảo gặp trục trặc. Cụ thể trong trường hợp không thể kết nối đến bộ định tuyến (router), người dùng vẫn có thể điều khiển thiết bị offline qua nút nhấn được thiết kế trực tiếp trên bộ điều khiển.

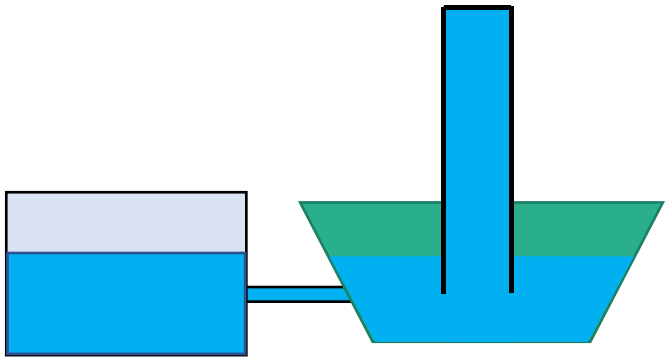
## 3.2 Kiểm tra hệ thống

### 3.2.1 Kiểm tra hệ thống cấp nguồn độc lập

- Hai tấm pin năng lượng Mặt Trời 18V - 10W được mắc nối tiếp vào nhau dẫn tổng điện thế đầu ra 36V.
- Bộ điều khiển sạc loại 12VDC nạp dòng 220VAC từ lưới điện dân dụng cho Acquy 12VDC có dung lượng 12Ah. Hiệu điện thế tương thích với nhau, hệ thống có thể tích điện.
- Acquy 12 VDC - 12Ah nối vào bộ kích điện sóng Sin chuẩn loại 12VDC lên 220 VAC. Hệ thống có hiệu điện thế đầu ra ở Acquy và hiệu điện thế nhận vào ở bộ kích điện tương đương nhau 12 VDC. Hệ thống có thể kích dòng 12 VDC lên 220 VAC.

### 3.2.2 Kiểm tra hệ thống duy trì mực nước và chất dinh dưỡng trong bể thủy sinh

#### 3.2.2.1 Kiểm tra hệ thống duy trì mực nước trong bể thủy sinh



*Sơ đồ 3.2 Mô hình hệ thống duy trì mực nước*

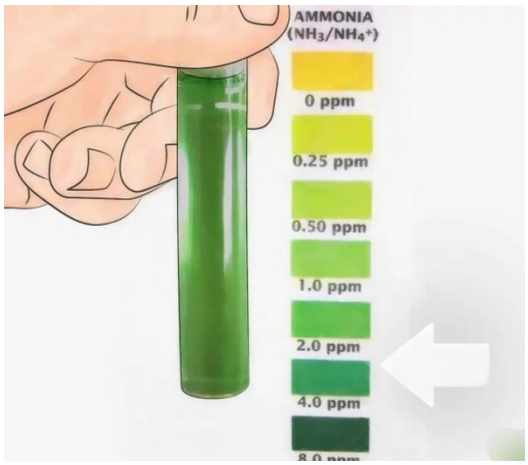
Tiến hành đặt bể thủy sinh và bồn tích nước ở hai vị trí khác nhau, đánh dấu mực nước ở bể thủy sinh. Khi ta bơm nước từ bể thủy sinh ra ngoài, lập tức nước từ bể chứa chảy vào để lấp đầy lượng hao hụt theo nguyên lí bình thông nhau.

Tiến hành nâng độ cao ống dẫn lên đến độ cao 10m. Nước vẫn còn có thể chảy qua nhờ vào áp suất không khí ép nước lên cao theo mối quan hệ $\mathbf{p_A = d.h.}$ Qua đó chứng tỏ hệ thống có thể tải nước đi tức thời và gần như vượt qua mọi địa hình trong phạm vi độ cao 10m.

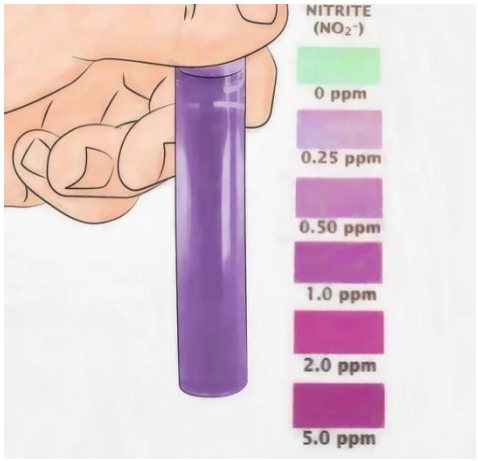
### 3.2.2.2 Kiểm tra hệ thống duy trì chất dinh dưỡng trong bể thủy sinh

Để kiểm tra hiệu quả, ta kiểm nghiệm kết quả trong từng công đoạn của chu trình.

- Chuyển hóa Amoniac thành Nitrit ($NH_3 \rightarrow NO_2$). Trong quá trình này, lượng Amoniac đạt yêu cầu phải trên Mức amoniac ít nhất phải đạt đến $3/10^6$ (ppm). Ta sẽ tiến hành đối chiếu màu sắc của dung dịch đang thí nghiệm với thang đo mẫu. Ta thấy dung dịch chuyển dần màu từ xanh sang tím đồng nghĩa với việc bước này thành công và có cơ sở.

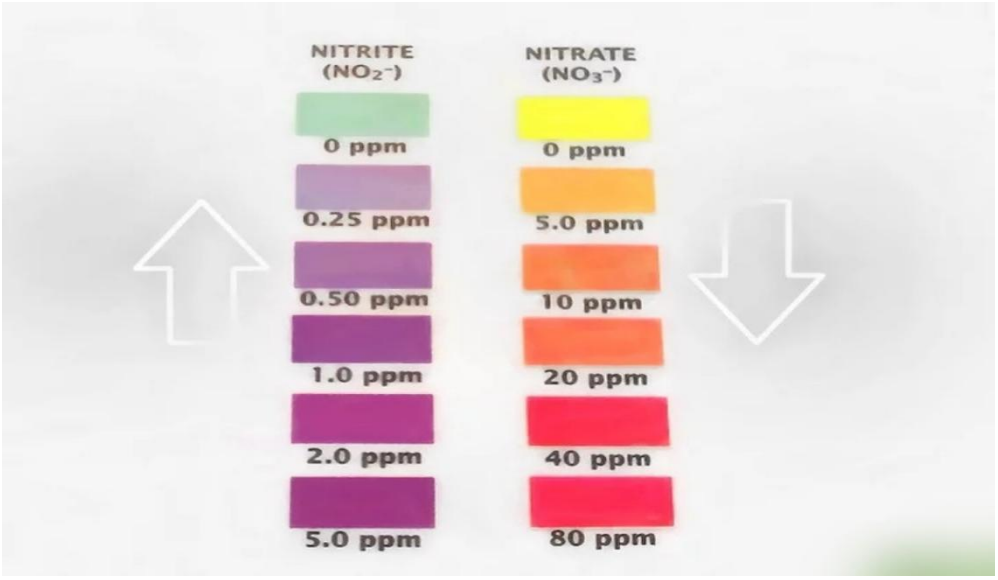



*Hình 3.1 Thang đo Amoniac*




*Hình 3.2 Thang đo Nitrit*

- Chuyển hóa Nitrit thành Nitrat ($NO_2 \rightarrow NO_3$). Ta tiếp tục so sánh màu của dung dịch thí nghiệm với bảng màu chuẩn sau một tuần. Dung dịch chuyển dần sang màu xanh nhạt và bắt đầu ngả vàng đồng nghĩa chu trình hoàn tất.




*Hình 3.3 Thang màu tiêu chuẩn xác định nồng độ dung dịch*

### 3.2.3 Kiểm tra hệ thống thu thập và điều hòa thông số môi trường

Để kiểm tra hệ thống cảm biến, ta sẽ tiến hành thí nghiệm trên một mẫu nước chuẩn ở nhiệt độ ngoài trời có thông số như sau:

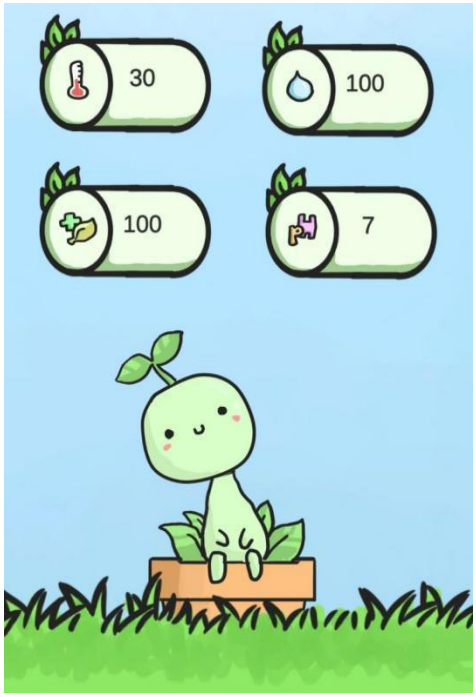
a. Nước mẫu thí nghiệm

*Hình 3.4 Mẫu nước thí nghiệm*

| | |
|---|---|
| Độ pH | 7.2 |
| Nồng độ chất tan | Nước khoáng có hàm lượng chất tan cao |
| Nhiệt độ | 32°C |

*Bảng 3.1 Bảng thông số nước đóng chai*

b. Kết quả thu được




*Hình 3.5 Phản hồi của trợ lí ảo*

| | |
|---|---|
| Độ pH | 7.0 |
| Nồng độ chất tan | Hiển thị thang cao nhất (100) |
| Nhiệt độ | 30°C |

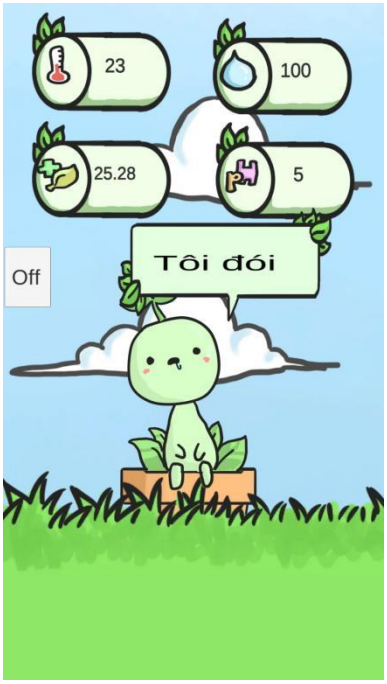
*Bảng 3.2 Bảng thông số ứng dụng hiển thị*

Từ kết quả thực nghiệm cho thấy ở mức độ tinh vi của thiết bị, sai số nằm trong phạm vi cho phép. Chứng tỏ hệ thống đạt yêu cầu.

### 3.2.4 Kiểm tra phản hồi của trợ lí ảo chăm sóc thủy sinh

Để kiểm tra phản hồi về những yếu tố khắc nghiệt và khác nhau của trợ lí ảo, ta tiến hành thử nghiệm trên mẫu nước ép Thanh Long ở nhiệt độ phòng. Với cảm biến độ pH và cảm biến nhiệt độ đặt vào trong dung dịch, cảm biến nồng độ chất tan đặt ngoài không khí.

Theo cơ sở nghiên cứu về Thanh Long, đây là loại quả có độ pH từ 4.0 đến 6.0. Yếu tố nhiệt độ phòng đạt khoảng 25°C. Từ đó, ta tiến hành so sánh kết quả thu được của trợ lí ảo.




*Hình 3.6 Phản hồi của hệ thống*

Qua so sánh cho thấy:

- Cảm biến nhiệt độ đặt ở môi trường nhiệt độ phòng đạt giá trị 23°C, nằm trong khoảng sai số chấp nhận được.
- Cảm biến đo độ pH hiển thị giá trị 5.0, tương thích với giá trị pH đã được nghiên cứu của Thanh Long.
- Cảm biến đo nồng độ chất tan đặt ở ngoài không khí hiển thị giá trị 25.28 - ở gần mức thấp nhất, xấp xĩ 1/4 mức chất tan tối đa cây hấp thụ. Giá trị giảm đột biến so với trường hợp đặt vào bên trong dung dịch chứng tỏ cảm biến hoạt động đạt yêu cầu nhưng vì yếu tố tinh vi trong thiết bị nên chưa đảm bảo độ chính xác tuyệt đối.

Từ đó ta có thể rút ra kết luận: hệ thống được xây dựng với cấu hình phù hợp cho từng bộ phận. Các bộ phận đáp ứng tương đối về yêu cầu kĩ thuật, nằm trong phạm vi cho phép trong thực tế.

# CHƯƠNG 4: TIỀM NĂNG THƯƠNG MẠI

## 4.1 Tính mới, tính sáng tạo của đề tài

Điểm mới đầu tiên phải nhắc đến đó chính là việc tích hợp thành công thiên nhiên và công nghệ vào cùng một hệ thống. Trước đây đã xuất hiện nhiều hệ thống quản lí vườn rau thông minh,…với hiệu quả làm việc rất tốt. Nhưng tất cả vẫn đang đóng vai trò đưa con người ra xa khỏi môi trường thiên nhiên, chưa có hệ thống nào thực hiện nhiệm vụ kết nối thiên nhiên và con người thông qua những câu lệnh thông báo trực quan, gần gũi với con người,..

Giúp theo dõi các thông số môi trường thông qua trợ lí ảo, cập nhật tình hình môi trường thường xuyên nhờ đó thu hút sự chú ý của người dùng đến sinh vật khi các điều kiện môi trường sống của cây và cá không phù hợp cũng như giúp dễ dàng nhận biết và điều chỉnh các thông số của hệ thống thủy sinh.

Nâng cấp tối đa tốc độ truyền tín hiệu các thông số môi trường, hệ thống đến với người dùng trong 10 giây, nhanh chóng cập nhật tình hình của hệ thống.

Ngoài ra, hệ thống có thể cập nhật phần mềm từ xa. Khi hệ thống báo lỗi, người dùng có thể nâng cấp một cách dễ dàng cũng như có thể tự điều chỉnh từ xa bằng cách cập nhật lại hệ thống, hệ thống sẽ tự điều chỉnh và sửa chữa giúp cây trồng và cá có môi trường thích hợp kịp thời.

Vận dụng quá trình tạo Nitrat để thực hiện chu trình cung cấp dinh dưỡng sạch và khép kín. Vận dụng lợi thế tỉnh Phú Yên tận dụng nguồn năng lượng Mặt Trời. Từ đó tạo ra một hệ thống độc lập hoàn toàn, phù hợp với mục tiêu trang trí tạo cảnh quan, thay vì các hệ thống phụ thuộc và đòi hỏi sức lao động của con người như trước kia.

Thiết kế mô hình cung cấp khí Oxi và sản sinh ion$^-$ hỗ trợ quá trình hô hấp, phát triển của người dùng. Thanh lọc không gian sống.

## 4.2 Tiềm năng thương mại của đề tài

Trong thời buổi kinh tế thị trường phát triển, con người ngày càng có xu hướng chú tâm vào mục tiêu chăm sóc sức khỏe, điều hòa cảm xúc. Đó chính là cơ sở cho tính thương mại hóa của đề tài, hứa hẹn một tương lai chắc chắn sẽ có thể sản xuất đại trà.

# CHƯƠNG 5: TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]Thiết bị Aquaponic
https://tapit.vn/tapit-share-contestms-02-mo-hinh-aquaponics/
[2] Sản phẩm Rau Xanh Cá Sạch Aquaponics của công ty rau xanh cá sạch
https://rauxanhcasach.vn/cong-nghe-trong-rau-aquaponics-tai-nha/
[3] Bộ điều khiển: Module ESP32
https://thegioiic.com/products/esp32-nodemcu-luanode32-module-thu-phat-wifi-30pin
[4] Cảm biến nồng độ pH Analog DFRobot
https://thegioiic.com/products/cam-bien-do-do-ph-analog-dfrobot
[5] Cảm biến chất tan TDS
http://mlab.vn/2458624-cam-bien-tds-do-tong-chat-ran-hoa-tan.html
[6] Cảm biến nhiệt độ DS18B20
https://vi.scribd.com/document/161176035/C%E1%BA%A2M-BI%E1%BA%BEN-NHI%E1%BB%86T-%C4%90%E1%BB%98-DS18B2
[7] Thiết bị Module 4 Relay 5V
https://thegioiic.com/products/module-4-relay-5v-kich-muc-thap-v1
[8] AD20P-1230C động cơ bơm chìm 240L/H 3W
https://thegioiic.com/products/ad20p-1230c-dong-co-bom-chim-khong-choi-than-240l-h-3w
[9] Thông tin hướng dẫn trồng và kỹ thuật thu hoạch cho mỗi loại rau.
https://phanlecuong.com/index.php/nong-nghiep-hien-dai/phu-luc-1-huong-dan-trong-12-loai-rau-phu-hop-nhat-cho-aquaponic-57.html
[10] Thông tin hệ thống điện Mặt Trời độc lập
https://givasolar.com/he-thong-nang-luong-mat-troi-doc-lap-off-grid/
[11] Thông tin về máy kích điện sóng Sin chuẩn
https://meta.vn/hotro/kich-dien-sin-chuan-la-gi-nen-mua-loai-nao-tot-4098
[12] Một số tài liệu tham khảo khác
+Sách: Kỹ thuật trồng rau gia vị - Tác giả Nguyễn Thị Hồng - NXB: Thanh Hóa
+Sách: Kỹ Thuật Chọn Giống, Trồng Chăm Sóc Các Loại Cây Công Nghiệp - NXB: Hồng Đức.
+Sách: Internet of Things with ESP8266 - Marco Schwartz.
+Sách: Agronomy
+Dự án cũ: Hệ thống tưới cây tự động bằng cách giám sát nhiệt độ và độ ẩm đất.