

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO GIA LAI**

**HỘI THI TIN HỌC TRẺ TỈNH GIA LAI LẦN THỨ XXI**

**NĂM HỌC 2022**

**BÁO CÁO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**Tên dự án**

**SỬ DỤNG DEEP LEARNING TRONG CHẨN ĐOÁN BỆNH PHỔI**

**Lĩnh vực**

**PHẦN MỀM HỆ THỐNG**

**Kbang, 6/2022**

**MỤC LỤC**

**[LỜI CẢM ƠN](#_Toc89168249)** [3](#_Toc89168249)

**[ĐẶT VẤN ĐỀ](#_Toc89168250)** [4](#_Toc89168250)

**[TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU](#_Toc89168251)** [5](#_Toc89168251)

**[I.](#_Toc89168252)****[LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI](#_Toc89168252)** [5](#_Toc89168252)

**[II.](#_Toc89168253)****[GIẢ THUYẾT KHOA HỌC; CÂU HỎI NGHIÊN CỨU; VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU](#_Toc89168253)** [6](#_Toc89168253)

**[III.](#_Toc89168254)****[THIẾT KẾ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU](#_Toc89168254)** [6](#_Toc89168254)

**[1.](#_Toc89168255)****[Sơ đồ thiết kế mô phỏng ý tưởng:](#_Toc89168255)** [.6](#_Toc89168255)

**[2.](#_Toc89168256)****[Phương pháp nghiên cứu:](#_Toc89168256)** [7](#_Toc89168256)

**[IV.](#_Toc89168257)****[TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU](#_Toc89168257)** [7](#_Toc89168257)

**[1.](#_Toc89168258)****[Các bước tiến hành](#_Toc89168258)** [7](#_Toc89168258)

**[2.](#_Toc89168259)****[Sơ đồ khối liên quan](#_Toc89168259)** [8](#_Toc89168259)

**[3.](#_Toc89168260)****[Nguyên lý hoạt động](#_Toc89168260)** [10](#_Toc89168260)

**[4.](#_Toc89168261)****[Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống](#_Toc89168261)** [11](#_Toc89168261)

**[V.](#_Toc89168262)****[THẢO LUẬN](#_Toc89168262)** [12](#_Toc89168262)

**[1.](#_Toc89168263)****[Tính mới và tính sáng tạo:](#_Toc89168263)** [12](#_Toc89168263)

**[2.](#_Toc89168264)****[Hạn chế của hệ thống:](#_Toc89168264)** [12](#_Toc89168264)

**[3.](#_Toc89168265)****[Khắc phục nhược điểm:](#_Toc89168265)** [12](#_Toc89168265)

**[4.](#_Toc89168266)****[Khả năng ứng dụng:](#_Toc89168266)** [12](#_Toc89168266)

**[5.](#_Toc89168267)****[Hướng phát triển:](#_Toc89168267)** [12](#_Toc89168267)

**[KẾT LUẬN](#_Toc89168268)** [13](#_Toc89168268)

**[TÀI LIỆU THAM KHẢO](#_Toc89168269)** [14](#_Toc89168269)

# 

# **LỜI CẢM ƠN**

Để hoàn thành sản phẩm “**Sử dụng Deep Learning trong việc chẩn đoán bệnh phổi**”, trước hết em xin gửi đến ban giám hiệu nhà trường THPT Lương Thế Vinh cùng quý thầy, cô giáo lời cảm ơn chân thành. Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn đến thầy Đinh Xuân Hiến - GV hướng dẫn, người đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ chúng em hoàn thành dự án lời cảm ơn sâu sắc nhất.  
 Chúng em xin chân thành cảm ơn gia đình và bạn bè đã ủng hộ và cạnh bên những lúc gặp khó khăn, tạo điều kiện thuận lợi cho chúng em hoàn thành tốt đề tài “**Sử dụng Deep Learning trong việc chẩn đoán bệnh phổi**”.  
 Cuối cùng, chúng em xin cảm ơn lãnh đạo Sở giáo dục đào tạo tỉnh Gia Lai và Ban tổ chức cuộc thi đã tạo ra sân chơi bổ ích. Trong quá trình thực hiện sản phẩm này chúng em không tránh khỏi những sai sót, kính mong nhận được những ý kiến đóng góp từ quý thầy, cô giáo.

# **ĐẶT VẤN ĐỀ**

Phổi là cơ quan có chức năng trao đổi khí của cơ thể và môi trường bên ngoài. Phổi có tính chất đàn hồi, mềm và xốp giúp đưa Oxi trong không khí vào tĩnh mạch, đồng thời thải khí Carbondioxit từ động mạch ra bên ngoài. Bên cạnh đó, nó còn đóng vai trò lọc bỏ độc tố trong máu, chuyển hóa các chất sinh hóa học,… Thế nhưng, cùng với sự phát triển kinh tế, xã hội thì môi trường không khí đang ngày càng ô nhiễm trầm trọng. Khí thải độc hại từ nhà máy khu công nghiệp, khói bụi từ xe cộ,… khiến lá phổi phải hoạt động liên tục và gắng sức để đưa O2 vào cơ thể. Ngoài nguyên nhân trên, chúng ta đều biết dịch bệnh Covid-19 một trong những nguyên nhân gây ra các bệnh đường hô hấp đặc biệt là phổi. Bệnh phổi là một trong bệnh phổ biến ở mọi đối tượng trên toàn thế giới, nếu không chữa trị kịp thời dễ dẫn tới các bệnh mạn tính ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe. Vì đây là một loại bệnh có số bênh nhân mắc vô cùng cao trên thế giới nên không thể tránh khỏi sự sai sót trong quá trình khám chữa bệnh trong đó có giai đoạn chuẩn đoán bênh từ các bác sĩ đồng thời lượng kiến thức nhở để chẩn đoán mặc bệnh vô cùng lớn (tăng gấp đôi mỗi sau 3 năm) . Từ suy nghĩ “ Làm sao có thể giảm thiếu số sai sót khi chuẩn đoán bệnh phổi ?” nhóm học sinh trung học chúng em đã nghiên cứu, tìm tòi kiến thức khoa học và vận dụng nó để hoàn thành dự án “ **Sử dụng Deep Learning trong việc chẩn đoán bệnh phổi** “ mang đến sự tiện ích, thông minh hơn để tham gia vào việc chuẩn đoán bệnh.

# **TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU**

1. **LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI**

* **Báo cáo về một số bệnh liên quan tới phổi**

- Trong số các nguyên nhân gây tử vong, viêm phổi là nguyên nhân lây nhiễm lớn nhất gây tử vong ở trẻ em trên toàn thế giới. Theo thống kê của Unicef (2015), viêm phổi gây tử vong cho 2.500 trẻ em mỗi ngày và gây tử vong cho khoảng 922.000 trẻ em dưới 5 tuổi vào năm 2015. Năm 2019, ước tính có khoảng 10 triệu người mắc bênh viêm phổi với 1,4 triệu người tử vong. ( [Thông tin tại đây](https://vnvc.vn/viem-phoi-o-tre-em/) )

- Bệnh lao vẫn là một trong những bệnh truyền nhiễm phổ biến ở Việt Nam. Hàng năm, ước tính có 17.000 trường hợp tử vong do lao tại Việt Nam, cao hơn gấp hai lần so với con số tử vong do tai nạn giao thông. Mỗi năm ước tính có 180.000 người có bệnh lao hoạt động; 5.000 trường hợp trong số đó được xác định nhiễm lao kháng đa thuốc ([Thông tin tại đây](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1861/TuberculosisFactSheet_Vie.pdf))

-Tính đến sáng ngày 11/3/2022, Trong 24 giờ qua, thế giới ghi nhận thêm 1.543.319 ca nhiễm mới và 5.994 ca tử vong vì dịch bệnh. Trong đó Châu Á hiện đang là điểm nóng của dịch COVID-19 khi biến thể Omicron tiếp tục lây lan mạnh. Khi chỉ Trong 24 giờ qua, châu lục này ghi nhận thêm 577.647 ca mắc và 1.799 trường hợp tử vong mới vì đại dịch. ([Thông tin tại đây](https://dangcongsan.vn/the-gioi/tin-tuc/the-gioi-ghi-nhan-hon-6-trieu-ca-tu-vong-vi-covid-19-605702.html))

- Chẩn đoán, điều trị các bệnh về phổi vẫn còn gặp nhiều khó khăn do không có tiêu chuẩn vàng để chẩn đoán và tình hình dịch tễ đa dạng của vi khuẩn gây bệnh kèm theo lượng thông tin vô cùng lớn để chẩn đoán mặc bệnh.

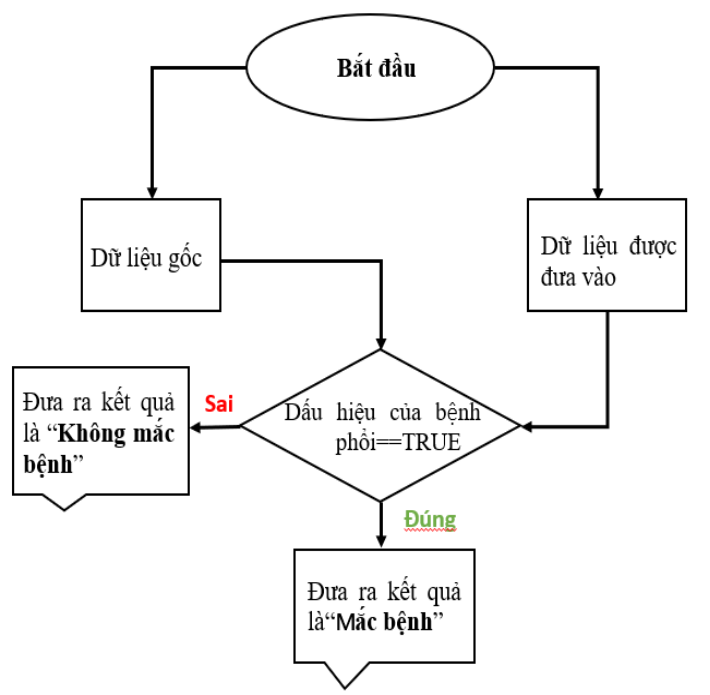
* Từ những khảo sát trên chúng em hiểu rõ tầm ảnh hưởng và nghiêm trọng của bênh viêm phổi đối với con người và xã hội, không chỉ ở riêng Việt Nam mà còn cả quy mô trên thế giới. Vì vậy để có thể tham gia vào việc chẩn đoán bệnh, nhóm chúng em đã tiến hành nghiên cứu và chế tạo ra sản phẩm " **Sử dụng Deep Learning trong việc chẩn đoán bệnh phổi** " mang đến những tiện ích, thông minh hơn và tăng khả năng chính xác trong việc chẩn đoán bệnh

1. **GIẢ THUYẾT KHOA HỌC; CÂU HỎI NGHIÊN CỨU; VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU**

* Sản phẩm “**Sử dụng Deep Learning trong việc chẩn đoán bệnh phổi**” dành cho ai? Cách thức hoạt động? Làm sao để áp dụng vào thực tế hiệu quả?
* Nghiên cứu tạo ra sản phẩm “ **Sử dụng Deep Learning trong việc chẩn đoán bệnh phổi**” là sản phẩm thuộc lĩnh vực y tế, giúp cho việc chẩn đoán bênh viêm phổi của các bác sĩ trở nên chính xác, ít sai sót hơn. Ngoài ra, còn là nền tảng để phát triển nhiều tính năng hơn.
* Sản phẩm “Trí tuệ nhân tạo hỗ trợ chẩn đoán bênh cho y tế” hoạt động bằng cách duyệt dữ liệu được đưa vào từ đó phân tích đưa ra kết quả. Khi áp dụng vào thực tế không chỉ hỗ trợ trong việc chẩn đoán bệnh mà còn giúp hiện đại hóa trang thiết bị trong y tế.

**III.THIẾT KẾ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

1. **Sơ đồ thiết kế mô phỏng ý tưởng:**



***Hình 3.1.1: Sơ đồ tổng quát mô tả hoạt động của hệ thống***

**Chú thích:**

* Trong sơ đồ khối trên ta thấy được

+ Khối là khối nhận dữ liệu đầu vào.

+ Khối là đọc dữ liệu đã được qua xử lý.

+ Khối là khối điều kiện so sánh và rẽ nhánh.

1. **Phương pháp nghiên cứu:**

- Phương pháp nghiên cứu lý luận: dựa vào trạng thái, dấu hiệu của các loại bệnh ở phổi để xây dựng thuật toán chẩn đoán và phân tích

- Phương pháp nghiên cứu phân tích, tổng hợp: Ở phương pháp này bọn em đã nghiên cứu, tìm hiểu một số thuật toán con, thư viện hỗ trợ để xây dựng được thuật toán nhận trạng thái của bệnh.

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Dựa vào phân tích tổng hợp chúng em đã chọn ra ngôn ngữ và các thư viện hỗ trợ lập trình xây dựng sản phẩm: ngôn ngữ lập trình python, thư viện xử lý ảnh OpenCV, thư viện xử lý dự đoán tensorflow, thư viện smtplib, nghiên cứu các loại ảnh (nhị phân, màu xám, hệ màu RGB)

- Phương pháp nghiên cứu đánh giá, kết luận: phương pháp này nhóm chúng em đã nghiên cứu và chạy thử nghiệm để quan sát, lắng nghe, rút kinh nghiệm và tiếp tục điều chỉnh những gì chưa phù hợp, chưa hợp lí, … và tiến hành cải tiến, điều chỉnh để được sản phẩm hiệu quả nhất.

1. **TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU**
2. **Các bước tiến hành**

Sử dụng phương pháp tổng hợp để nghiên cứu và tìm ra giải pháp cho sản phẩm, vì vậy cần phải thực hiện các bước sau:

**Bước 1**: Thiết kế mô hình sản phẩm theo ý tưởng.

**Bước 2**: Dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn tìm cách để xây dựng sơ đồ khối nhận và xử lý dữ liệu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên các thư viện có liên quan** | **Mô tả** |
| 1 | Tensorflow | Là thư viện mã nguồn mở cho machine learning nổi tiếng nhất thế giới, được phát triển bởi các nhà nghiên cứu từ Google. Việc hỗ trợ mạnh mẽ các phép toán học để tính toán trong machine learning và deep learning đã giúp việc tiếp cận các bài toán trở nên đơn giản, nhanh chóng và tiện lợi hơn nhiều. |
| 2 | Flask | Flask là một web framework, nó là một Python module cho phép bạn phát triển các ứng dụng web một cách dễ dàng. Nó có tính mở rộng và là một microframework không bao gồm ORM (Object Relational Manager) hoặc các tính năng tương tự. Flask có nhiều tính năng thú vị như định tuyến url, hay template engine. |
| 3 | Numpy | NumPy là một thư viện dành cho ngôn ngữ lập trình Python, hỗ trợ thêm cho các mảng và ma trận lớn, đa chiều, cùng với một bộ sưu tập lớn các hàm toán học cấp cao để hoạt động trên các mảng này |

**Bước 3**: Từ sơ đồ khối, phân tích xây dựng từng khối nhỏ

* **Xử lí dữ liệu gốc và dữ liệu đưa vào**
* **Xử lí phân tích trạng thái của phổi**
* **Xử lí đưa ra kết quả**

**Bước 4**: Thông qua internet, sách tham khảo tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình python và các thư viện hỗ trợ có liên quan.

**Bước 5**: Tiến hành lập trình và thử nghiệm.

**Bước 6**: Quan sát, lắng nghe, bổ sung ý kiến của nhóm và giáo viên hướng dẫn.

**Bước 7**: Hoàn thiện sản phẩm

1. **Sơ đồ khối liên quan**
2. **Sơ đồ thuật toán đào tạo mô hình neurol:**

Diagram

Description automatically generated

***Hình 4.2.1: Sơ đồ đào tạo mạng thần kinh neurol.***

* Những kiến thức cần nghiên cứu:

+ Các đặc trưng của đối tượng.

+ Trích đặc trưng của đối tượng.

+ Hình thái học, toán ma trận.

+ Tìm hiểu về các mạng thần kinh, cách cấu hình và sử dụng.

+ Tìm hiểu sử dụng Tensorflow, với việc hỗ trợ mạnh mẽ các phép toán học để tính toán trong machine learning và deep learning.

* **Sơ đồ thuật toán xử lý phân tích hình ảnh:**

Chart, waterfall chart

Description automatically generated

***Hình 4.2.2:* Sơ đồ thuật toán xử lý phân tích hình ảnh**

* Những kiến thức cần nghiên cứu:
* Hình thái học, toán ma trận.
* Lý thuyết về mô hình học chuyển đổi
* Các thuật toán xử lý hình thái học trong python

1. **Nguyên lý hoạt động**

**A, Chẩn đoán khi có ảnh X-quang**

**1, Khi có dấu hiệu của bệnh**

Ảnh X-quang được đưa vào 🡺 Hệ thống phân tích, kiểm tra hình ảnh🡺 Hệ thống phân tích, nhận diện từng điểm ảnh 🡺 So sánh với dữ liệu gốc 🡺Không có dấu hiệu của bệnh🡺Đưa ra kết quả “ **Không mắc bệnh**”

**2,Khi không có dấu hiệu của bệnh**

Ảnh X-quang được đưa vào 🡺 Hệ thống phân tích, kiểm tra hình ảnh 🡺 Hệ thống phân tích, nhận diện từng điểm ảnh 🡺 So sánh với dữ liệu gốc 🡺Có dấu hiệu của bệnh🡺Đưa ra kết quả “ **Mắc bệnh**”

**B, Đưa loại ảnh khác vào ( Không phải là ảnh X-quang lồng ngực)**

Ảnh được đưa vào🡺 Hệ thống phân tích, kiểm tra hình ảnh 🡺 Phát hiện khác với model ảnh X-quang 🡺 Đưa ra kết quả “ **Dữ liệu đưa vào không khớp**”

**Lưu ý: Ảnh được đưa vào phải rõ ràng, không sử dụng ảnh chụp bằng camera để hệ thống có thể nhận diện được tốt nhất ( Nên sử dụng ảnh chụp X-quang gốc)**

1. Chart, line chart

   Description automatically generated**Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống:**

***Hình 4.4.1: Biểu đồ kết quả sau khi đào tạo mô hình chẩn đoán viêm phổi***

***Chart, histogram

Description automatically generated***

***Hình 4.4.2: Biểu đồ kết quả sau khi đào tạo mô hình chẩn đoán Covid-19***

***Chart

Description automatically generated***

***Hình 4.4.3: Biểu đồ kết quả sau khi đào tạo mô hình chẩn đoán lao phổi***

1. **THẢO LUẬN**
2. **Tính mới và tính sáng tạo:**

**-**Giao diện thận thiện với người dung

- Xây dựng mô hình đào tạo có độ chính xác cao

-Thời gian phân tích được cải thiện với tốc độ xử lí ngắn, đồng thời mô hình cũng chỉ cần những cấu hình tầm trung để xử lý.

- Xây dựng phần mềm và website liên kết với mã nguồn để tương tác dễ dàng.

1. **Hạn chế của sản phẩm:**

- Cần ảnh đưa vào có chất lượng cao.

- Chưa đa dạng chức năng.

- chỉ đưa ra những chuẩn đoán sơ bộ về bệnh, vẫn cần sự kết hợp với bác sĩ để đưa ra những chuẩn đoán, lời khuyên chi tiết nhất

1. **Khắc phục nhược điểm:**

- Xây dựng thuật toán nâng cao chất lượng ảnh

- Tìm kiếm, nghiên cứu, phát triển những tính năng mới.

- Phát triển thêm về trí tuệ nhân tạo để tự động đưa ra những phân tích có chiều sâu về bệnh lý.

1. **Khả năng ứng dụng:**

* Có thể tích hợp hầu hết các thiết bị phần cứng, phần mềm.
* Bởi vì đối tượng hướng đến chủ yếu là các cơ sở y tế, cùng với 1 giao diện dễ dàng sử dụng thì dự án này sẽ dễ dàng tiếp cận được với nhiều cơ sở y tế khác nhau, phát triển mạng lưới 1 cách nhanh chóng

1. **Hướng phát triển:**

* Xây dựng hệ thống sever chạy mã nguồn cố định đồng thời cung cấp tín năng cập nhập độ chính xác liên tục theo thời gian
* Thêm tính năng phân tích chuyên sâu về hình ảnh xray để người bệnh có thể hiểu rõ hơn về bệnh lý của mình
* Tìm hiểu, xây dựng, cập nhật và thay thế mạng cấu hình Nơ-ron có độ chính xác và tốc độ nhanh hơn.
* Xây dựng mô hình ngày càng trực quan hơn để nhân viên y tế và các bệnh nhân có thể dễ dàng tương tác hơn với sản phẩm.
* Mở rộng quy mô chuẩn đoán của sản phẩm.

# 

# **KẾT LUẬN**

Chúng em đã thiết kế, lập trình thành công sản phẩm ***“*Sử dụng Deep Learning trong việc chẩn đoán bệnh phổi*”*** mang đến sự nhanh chóng tiện ích hơn, tương tác giữa người và máy giúp hiệu quả vượt trội hơn, mang tính hiệu quả về kinh tế, kỹ thuật và xã hội.

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ, nhiều hệ thống được ra đời để đáp ứng, hỗ trợ việc chuẩn đoán bệnh. Tuy nhiên, trên thị trường chưa có sản phẩm giúp chẩn đoạn bệnh viêm phổi mang độ chính xác cao Từ đó nhóm chúng em đã đúc kết vấn đề trên quyết định bắt tay vào việc nghiên cứu, chế tạo sản phẩm và mang đến cho các bác sĩ một phương tiện chuẩn đoán bệnh mang độ chính xác cao  
 Cùng với xu hướng cải thiện cuộc sống con người ngày càng cao của xã hội luôn luôn muốn cải thiện và vươn lên, đối với sản phẩm của nhóm em có phần đóng góp ý kiến để từ đó phát triển sản phẩm một cách tối ưu nhất. Từ đó cho thấy chúng em đã góp phần đặt nền móng và phát triển về công nghệ chẩn đoán bệnh

Lần đầu xây dựng dự án với ngôn ngữ lập trình Python và hạn chế do dịch bệnh COVID-19 mang lại nên chúng em gặp nhiều khó khăn trong việc hoàn thành đề tài, chắc chắn sẽ không tránh khỏi những hạn chế và sai xót nên chúng em rất mong sự chỉ bảo, đóng góp của quý thầy cô để sản phẩm chúng em ngày càng hoàn thiện và mở rộng hơn. Qua việc nghiên cứu chúng em được hiểu biết nhiều kiến thức mới để sau này có nền tảng tiếp thu tinh hoa của công nghệ mới sau này, chúng em rất lấy làm hãnh diện vì có thể đóng góp một phần công sức để cải thiện xã hội hiện nay. Nhóm chúng em xin hứa sẽ tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện sản phẩm một cách tối ưu hơn nữa.

# **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Sách, bài báo *(tên tác phẩm, tác giả, nhà xuất bản, năm xuất bản, số ISBN)*

[1] PYTHON CƠ BẢN – BÙI VIỆT HÀ – xuất bản năm 2020.

[2] OpenCV Computer Vision with Python - Joseph Howse – 2013.

[3] Learn TensorFlow 2.0: Implement Machine Learning and Deep Learning Models with Python – Pramod Singh && Avinash Manure – 2020.

[4] Tensorflow Object Detection - Nicholas Renotte – 2021

[5] Pneumonia Detection Using Deep Learning Based on Convolutional Neural Network-Luka Račić-2021

2. Website

[1] Python Courses & Tutorials | Codecademy [(link tại đây)](https://www.codecademy.com/catalog/language/python?g_network=g&g_device=c&g_adid=518718871113&g_keyword=learn%20python&g_acctid=243-039-7011&g_adtype=search&g_adgroupid=104765209662&g_keywordid=kwd-456414463&g_campaign=ROW+Language%3A+Basic+-+Broad&g_campa)

[2] Train model with tensorflow [(link tại đây)](https://www.tensorflow.org/tutorials/customization/custom_training_walkthrough?fbclid=IwAR0YZMg4Z4qRkW8ZqhW6nqimJ4iyq54gOC985EKopBdFkZ8izcOuvEx3P1M)

[3] Read in data using scipy (image) [(link tại đây)](https://chris35wills.github.io/courses/PythonPackages_numpy/numpy_io_scipy_image/?fbclid=IwAR3f1fHLONGu-JuL0LBc6dbicgIuLOTDmCnjgMfWk1RrLY4_DLLhTUUBzT0)

[4] Học lập trình web [(link ở đây)](https://www.tutorialspoint.com/flask/index.htm?fbclid=IwAR03mq5500S2cbFFfm20jRVjY5myrDa5jkZ2y8mzdr6bxxjPaN0WAaE_VBA)

[5] TB Prediction App [(link ở đây)](https://github.com/anand498/TB-Prediction-App?fbclid=IwAR2vRrJG826GnykgjRNeMFmkRl4DbcqQkYQhB9Wn1azrjt8vOEc2EhhtqSw)

[6] Multiple diseases detection [(link ở đây)](https://github.com/GSaiDheeraj/End-to-End-Multiple-diseases-detection?fbclid=IwAR326sKeKLUafg2zba7yQIz0KjWIA33Jk_SyYE9DVltZhcz95btsN3kkNEc)

[7] COVID detection [(link ở đây)](https://github.com/lindawangg/COVID-Net?fbclid=IwAR0rS5KmU6BFDzGHu7u6BlNPJteo8qA4_vR98UA3jcBqO-nhUFe4GIxkqd0)

[8] Pneumonia Detection [(link ở đây)](https://github.com/0xpranjal/Pneumonia-Detection-using-Deep-Learning?fbclid=IwAR0LHnlAJQpyFNDoe41zlA12rrHAgg19apU2DoMf_T309xuSPRRln1JV8Hw)

[9] Thông tin về viêm phổi ở trẻ em [(link ở đây)](https://nhidong.org.vn/Data/bvnhidong/bvnhidong/Attachments/2018_12/86_viem_phoi_dai_dang_-_pgs_thang_-_bvnhi_tw_512201810.pdf?fbclid=IwAR3_xhd72XotpNyJbfkntog6hg1udUnhNOqTnp68xpFcv4QwupLkCoSWbV0)