

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TP. ĐÀ NẴNG

CUỘC THI TIN HỌC TRẺ



CẤP THÀNH PHỐ

NĂM HỌC 2022-2023

80 ★ 82

**BÁO CÁO TÓM TẮT ĐỀ TÀI
NGHIÊN CỨU SÀNG LỌC SỚM KHẢ NĂNG
MẮC HỘI CHỨNG KHÓ ĐỌC Ở TRẺ EM
VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG HỖ TRỢ**

Bảng thi
D3



Tháng 4, năm 2023

Tóm tắt

Với nhiều người trong chúng ta, việc đọc cũng tự nhiên như hít thở. Tuy nhiên đối với hàng triệu học sinh mắc chứng khó đọc, đây là một nhiệm vụ khó khăn, liên tục đặt ra những thách thức trong học tập và tâm lý làm ảnh hưởng đến khả năng học tập và sinh hoạt của trẻ.

Can thiệp sớm là hình thức hỗ trợ tốt nhất cho trẻ mắc chứng khó đọc, tuy nhiên vẫn còn thiếu các phương tiện khách quan và hiệu quả để giúp xác định những trẻ có nguy cơ mắc bệnh trong những năm đầu đi học hay không. Khoa học ứng dụng đang ngày càng phát huy vai trò cũng như thế mạnh trong việc thúc đẩy xã hội phát triển và hỗ trợ cho những đối tượng có hoàn cảnh đặc biệt trong nhiều lĩnh vực trong đó có sức khỏe.

Từ những trải nghiệm trên, nhóm tác giả quyết định nghiên cứu chương trình ứng dụng công nghệ hiện đại để giúp sàng lọc sớm khả năng mắc chứng khó đọc và đưa ra một số phương pháp hỗ trợ giúp trẻ có thể học tập và học từ vựng một cách phù hợp và hiệu quả hơn.

Với hệ thống này, người dùng có thể được sàng lọc khả năng mắc chứng khó đọc bằng bộ câu hỏi trắc nghiệm và phương pháp eye-tracking. Đã có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng có thể xác định các cá nhân có nguy cơ khó đọc bằng cách sử dụng theo dõi mắt trong quá trình đọc. Sau đó, kết quả sẽ được gửi qua bác sĩ để được tư vấn và hướng dẫn cụ thể hơn. Đồng thời, dựa trên tình trạng của từng trẻ, bác sĩ có thể thông qua một số bài tập có sẵn để gợi ý bài học phù hợp cho trẻ.

Đóng góp mới của nghiên cứu này là góp phần hỗ trợ những học sinh khó đọc tiếp cận với các phương pháp học phù hợp cho từng đối tượng để cải thiện khả năng đọc một cách hiệu quả. Bên cạnh đó nghiên cứu thông qua việc áp dụng công nghệ giảm được thời gian và công sức cho bác sĩ lẫn bệnh nhân.

MỤC LỤC

I. Giới thiệu chung	4
1. Đặt vấn đề nghiên cứu	4
2. Mục đích và mục tiêu nghiên cứu	4
2.1. Mục đích nghiên cứu	4
2.1. Mục tiêu nghiên cứu	4
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	4
3.1. Đối tượng nghiên cứu	4
3.2. Khách thể nghiên cứu	4
3.2. Phạm vi nghiên cứu	5
3.2.1. Địa bàn nghiên cứu:	5
3.2.2. Thời gian nghiên cứu:	5
3.2.2. Giới hạn nghiên cứu	5
4. Tính sáng tạo, nhân văn và hiệu quả của đề tài	5
5. Các phương pháp nghiên cứu khoa học	5
5.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết	5
5.1.1. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết	5
5.1.2. Phương pháp phân loại và hệ thống hóa lý thuyết	5
5.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn	5
5.2.1. Phương pháp khảo sát	5
5.2.3. Phương pháp chuyên gia	5
II. Tổng quan lý thuyết	6
1. Sơ lược hội chứng khó đọc	6
1.1. Khái niệm	6
1.2. Căn nguyên	6
1.3. Sinh lý bệnh	6
1.4. Các triệu chứng và dấu hiệu	6
III. Công nghệ và kỹ thuật sử dụng	7
1. Ngôn ngữ lập trình Dart và IDE Android Studio	7
2. Ngôn ngữ lập trình HTML, CSS và JavaScript	7
3. Thư viện OpenCV	7
4. Nguyên lý hoạt động của hệ thống	8
IV. Phân tích và thiết kế hệ thống	8
1. Cơ sở khoa học	8
1.1. Bộ câu hỏi trắc nghiệm	8
1.2. Phương pháp eye-tracking	8
1.3. Bài tập hỗ trợ	9
2. Giao diện, cách sử dụng và các module trên chương trình điện thoại	9
2.1. Giao diện và cách sử dụng	9
2.2. Module Kiểm tra	10
2.3. Module Kết quả	10
2.4. Module Tư vấn	11
2.5. Module Bài tập	11
3. Giao diện, cách sử dụng và các module trên web	11
3.1. Giao diện quản lý danh sách chờ	11
3.2. Giao diện quản lý bệnh nhân	12
3.3. Giao diện hồ sơ bệnh nhân	12
3.4. Giao diện theo dõi tiến trình học tập	13
3.5. Giao diện kênh chat	13
4. Module eye-tracking	14
V. Kết quả và thảo luận	15
1. Kết quả nghiên cứu	15
2. Đánh giá kết quả nghiên cứu	16
2.1. Ưu điểm	16
2.2. Nhược điểm	16
VI. Hướng phát triển	16
VII. Tài liệu tham khảo	17
VIII. PHỤ LỤC:	18

I. GIỚI THIỆU CHUNG

1. Đặt vấn đề nghiên cứu

Khi đọc, bộ não của chúng ta được yêu cầu kết nối các chữ cái với âm thanh, sắp xếp các âm thanh đó theo đúng thứ tự và kéo các từ lại với nhau thành câu và đoạn văn mà chúng ta có thể đọc và hiểu. Những người mắc chứng khó đọc gặp khó khăn khi ghép các chữ cái họ nhìn thấy trên trang với âm thanh mà các chữ cái đó tạo ra. Và khi họ gặp khó khăn với bước đó, thì tất cả các bước khác đều sẽ gặp khó khăn.

Chứng khó đọc khá phổ biến, ảnh hưởng đến 5-17% học sinh. Đây là kết quả của một hoặc nhiều sai lệch trong quá trình não bộ xử lý ngôn ngữ, bộ nhớ làm việc, quy trình xử lý âm vị hoặc thính giác, có thể di truyền, thường từ cha mẹ hoặc ông bà. Chứng khó đọc có nhiều mức độ khác nhau, vì vậy một số học sinh có thể bị nhẹ trong khi những em khác bị ảnh hưởng sâu sắc.

Vậy làm thế nào để có thể phát hiện sớm chứng khó đọc ở trẻ em? Làm thế nào để giảm thiểu được ảnh hưởng xấu của chứng khó đọc đến khả năng học tập và sinh hoạt bình thường của trẻ?

Để giải quyết những trăn trở trên, nhóm tác giả đã đi tìm câu trả lời bằng cách ứng dụng công nghệ vào sàng lọc và đề ra phương pháp học dành cho từng đối tượng cụ thể. Bên cạnh đó, đề tài cũng sẽ giúp cho các em học sinh học tập theo cách tiếp cận sinh động và hấp dẫn, thích hợp với tâm lý ở lứa tuổi trẻ em.

2. Mục đích và mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục đích nghiên cứu

Nhóm nghiên cứu đã đề ra mục tiêu áp dụng công nghệ để có thể sàng lọc sớm một cách chính xác và hỗ trợ trẻ em khó đọc trong việc học từ vựng một cách dễ dàng và dễ tiếp thu hơn.

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Để làm được điều đó, nhóm thực hiện đề tài thu thập một số thông tin về hội chứng khó đọc, các phương pháp sàng lọc và tìm hiểu cách học từ vựng hiệu quả dành cho đối tượng nghiên cứu thông qua việc phỏng vấn trực tiếp chuyên gia về lĩnh vực này. Qua đó xây dựng được bộ câu hỏi đặc thù dành cho người Việt và so sánh sự tin cậy của bộ câu hỏi so với chẩn đoán có sự giao tiếp của bác sĩ. Đồng thời, xây dựng hệ thống để hỗ trợ bệnh nhân kết nối trực tiếp với bác sĩ nhằm được tư vấn và điều trị chuyên sâu hơn. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả thực hiện lập trình và sẽ thử nghiệm trên thực tế với trẻ trong độ tuổi nghiên cứu để đánh giá, cải tiến hệ thống.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Các bài kiểm tra sàng lọc về chứng khó đọc và cách tiếp cận.
- Phương pháp hỗ trợ trẻ khó đọc trong việc học và ghi nhớ từ vựng.
- Một số bài học trong sách giáo khoa Tiếng Việt 1.

3.2. Khách thể nghiên cứu

- Trẻ ở bậc tiểu học mắc hội chứng khó đọc.
- Bác sĩ và chuyên gia trong lĩnh vực liên quan.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

3.2.1. Địa bàn nghiên cứu: Trường tiểu học Hoa Lư, quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng.

3.2.2. Thời gian nghiên cứu: từ đầu tháng 6 đến nay.

3.2.2. Giới hạn nghiên cứu

Nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu trong các giới hạn nội dung sau:

- Phương pháp sàng lọc và phát hiện sớm chứng khó đọc.
- Các phương pháp học từ vựng hiện nay, những ưu và nhược điểm.
- Nhu cầu học từ vựng của học sinh khó đọc.
- Các sản phẩm, phần mềm hỗ trợ thông dụng hiện nay.

4. Tính sáng tạo, nhân văn và hiệu quả của đề tài

- **Tính sáng tạo:** Đề tài áp dụng công nghệ nhằm sàng lọc sớm và nhanh chóng chứng khó đọc, xác định mức độ nguy cơ và từ đó hỗ trợ học sinh khó đọc tiếp cận với phương pháp học phù hợp được cá nhân hóa, kết nối với chuyên gia để được tư vấn và có lộ trình điều trị chuyên sâu hơn. Qua đó, tiết kiệm được thời gian và công sức cho bác sĩ lẫn học sinh.

- **Tính nhân văn:** Đề tài có tính nhân văn cao trong việc sàng lọc sớm và hỗ trợ trẻ em khó đọc. Từ đó, giảm thiểu được những tác động xấu của hội chứng đến khả năng học tập và sinh hoạt của trẻ.

- **Tính hiệu quả:** Được tư vấn hướng dẫn bởi bác sĩ có chuyên môn hỗ trợ cải thiện khả năng đọc của trẻ.

5. Các phương pháp nghiên cứu khoa học

5.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

5.1.1. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết

Đề tài được nhóm tác giả tổng quan có hệ thống các lý thuyết về hội chứng khó đọc, về các dấu hiệu và biểu hiện lâm sàng thông qua các hệ thống dữ liệu công bố nghiên cứu trên thế giới như Pubmed, google scholar. Sau đó liên kết từng mặt, từng bộ phận thông tin đã được phân tích tạo ra một hệ thống lý thuyết đầy đủ và sâu sắc về đối tượng nghiên cứu.

5.1.2. Phương pháp phân loại và hệ thống hóa lý thuyết

Đề tài phân loại các triệu chứng về chứng khó đọc, các dấu hiệu riêng của từng triệu chứng. Từ đó, hệ thống hóa, sắp xếp chúng lại thành một mô hình làm sự hiểu biết về căn bệnh rõ ràng hơn.

5.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

5.2.1. Phương pháp khảo sát

Nhóm tác giả đã thông qua việc thực nghiệm trực tiếp tại một trường tiểu học trên địa bàn thành phố Đà Nẵng để tiến hành thu thập thông tin định tính của bảng hỏi đã phác thảo trước theo các tiêu chí liên quan. Đồng thời, thực hiện khảo sát về chứng khó đọc của nhóm đối tượng được phân loại để phát hiện các quy luật chung và đặc điểm của từng cá nhân.

5.2.3. Phương pháp chuyên gia

Đề tài có sự tham khảo ý kiến chuyên gia trong lĩnh vực tâm lý, phục hồi chức năng và khoa học máy tính để đưa ra một giải pháp tối ưu.

II. TỔNG QUAN LÝ THUYẾT

1. Sơ lược hội chứng khó đọc

1.1. Khái niệm

Có rất nhiều định nghĩa về chứng khó đọc. Tuy nhiên, hầu hết các định nghĩa bao gồm tài liệu tham khảo về khó học đọc và đánh vần. Bộ luật Giáo dục Texas (TEC) §38.003 định nghĩa chứng khó đọc là chứng rối loạn được biểu hiện bằng sự khó khăn trong học đọc, viết hoặc đánh vần, với sự hướng dẫn thông thường, trẻ thường có đủ trí thông minh (IQ ở mức bình thường) và cơ hội văn hóa xã hội. Trẻ với chứng khó đọc có thể có "Các rối loạn liên quan" đi kèm bao gồm như khiếm thính, rối loạn ngôn ngữ, chứng khó đọc phát triển cụ thể, chậm phát triển rối loạn chữ viết và khuyết tật chính tả [15].

Hiệp hội chứng khó đọc quốc tế (2002) mô tả chứng khó đọc là một khuyết tật học tập cụ thể có nguồn gốc sinh học thần kinh. Nó là đặc trưng bởi những khó khăn với việc nhận dạng từ chính xác và / hoặc lưu loát và bởi khả năng đánh vần và giải mã ghép vần kém. Những khó khăn này thường là do sự thiếu hụt trong thành phần âm vị học của ngôn ngữ thường không được mong đợi trong mối quan hệ với các khả năng nhận thức khác và việc cung cấp lớp học hiệu quả hướng dẫn. Hậu quả phụ có thể bao gồm các vấn đề trong việc đọc khả năng hiểu và trải nghiệm đọc giảm có thể cản trở sự phát triển của từ vựng và kiến thức nền tảng [16].

1.2. Căn nguyên

Các vấn đề xử lý ngữ âm gây ra sự thiếu hụt trong phân biệt, phối hợp, ghi nhớ và phân tích âm thanh. Chứng khó đọc có thể ảnh hưởng đến cả sự tổng hợp và sự hiểu biết về ngôn ngữ viết.

1.3. Sinh lý bệnh

Trẻ có tiền sử gia đình có người có chứng khó đọc hoặc khó học thường có nguy cơ cao. Vì những thay đổi đã được xác định trong não của những người bị chứng khó đọc, các chuyên gia cho rằng kết quả của chứng khó đọc chủ yếu là do rối loạn chức năng của vỏ não do các bất thường phát triển thần kinh bẩm sinh.

1.4. Các triệu chứng và dấu hiệu

Học sinh được xác định là mắc chứng khó đọc thường gặp khó khăn đầu tiên trong nhận thức âm vị học, bao gồm nhận thức và vận dụng âm vị, đọc từ đơn, đọc trôi chảy và chính tả. Hậu quả có thể bao gồm những khó khăn trong đọc hiểu hoặc diễn đạt bằng văn bản. Những khó khăn trong nhận thức âm vị là kết quả của các yếu tố khác biệt ngôn ngữ khi trẻ lớn lên. Ngoài ra, trẻ thường có tiền sử gia đình với những khó khăn trong việc đọc.

Đặc điểm đọc / đánh vần của chứng khó đọc bao gồm:

- Khó đọc các từ hoặc khó đọc các âm riêng lẻ
- Khó đánh vần chính xác các từ không quen thuộc
- Khó khăn khi đọc miệng (chậm, không chính xác hoặc tốn nhiều công sức mà không chính xác)
- Khó đánh vần

Các đặc điểm về đọc / đánh vần thường liên quan đến những điều sau:

- Khó phân biệt, ghép âm, phối hợp các âm và thanh điệu trong từ (nhận thức âm vị)
- Khó học tên của các chữ cái, dấu và thanh điệu liên quan
- Nhanh chóng nhớ lại tên của các đồ vật, màu sắc hoặc chữ cái quen thuộc trong bảng chữ cái (đặt tên nhanh) khi gặp các từ tương tự mà không đánh vần chính xác

Hậu quả của chứng khó đọc có thể bao gồm:

- Khó khăn khác nhau với các khía cạnh của đọc hiểu
- Khó khăn khác nhau với các khía cạnh của ngôn ngữ viết
- Vốn từ vựng hạn chế do giảm trải nghiệm đọc

III. CÔNG NGHỆ VÀ KỸ THUẬT SỬ DỤNG

1. Ngôn ngữ lập trình Dart và IDE Android Studio

Dart là ngôn ngữ lập trình cho Flutter- bộ công cụ giao diện người dùng của Google để xây dựng các ứng dụng Mobile, Web và Desktop app đẹp, được biên dịch nguyên bản từ một cơ sở mã code duy nhất [1]. Nhóm tác giả quyết định chọn Dart để lập trình là vì Dart có thể hỗ trợ đa nền tảng và là một ngôn ngữ dễ sử dụng, thích hợp cho việc lập trình ứng dụng. Để viết lệnh trên Dart, trong đề tài sử dụng IDE Android Studio. Android Studio là môi trường phát triển tích hợp (IDE) chính thức để phát triển ứng dụng Android, dựa trên IntelliJ IDEA [2].

2. Ngôn ngữ lập trình HTML, CSS và JavaScript

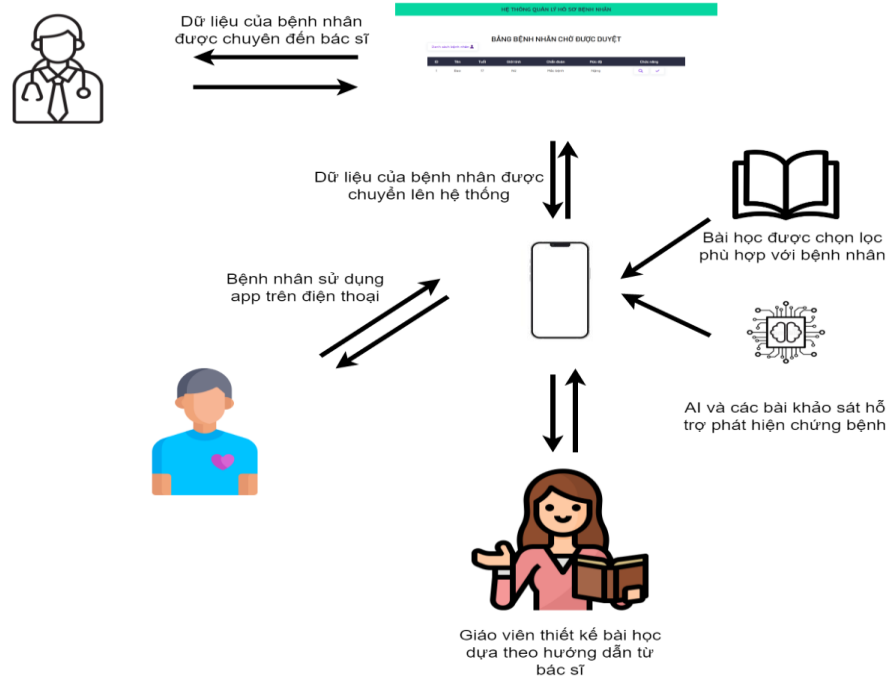
HTML là một ngôn ngữ đánh dấu được thiết kế ra để tạo nên các trang web trên World Wide Web. Các trình duyệt web nhận tài liệu HTML từ một web server hoặc một kho lưu trữ cục bộ và render tài liệu đó thành các trang web đa phương tiện. CSS là một ngôn ngữ được sử dụng để tìm và định dạng lại các phần tử được tạo ra bởi các ngôn ngữ đánh dấu (HTML). CSS được phát triển bởi vì HTML không được thiết kế để gắn tag để giúp định dạng trang web [3].

JavaScript là ngôn ngữ lập trình phổ biến dùng để tạo ra các trang web tương tác. Được tích hợp và nhúng vào HTML giúp website trở nên sống động hơn. JavaScript đóng vai trò như một phần của trang web, thực thi cho phép Client-Side Script từ phía người dùng cũng như phía máy chủ tạo ra các trang web động [4].

3. Thư viện OpenCV

OpenCV là thư viện mã nguồn mở hàng đầu cho Computer Vision và Machine Learning, và có thêm tính năng tăng tốc GPU cho các hoạt động theo thời gian thực. Đặc biệt, OpenCV cho phép xử lý và hiển thị hình ảnh/ Video/ I/O [5].

4. Nguyên lý hoạt động của hệ thống



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống

Chương trình được sử dụng dựa trên thiết bị cốt lõi là điện thoại. Người dùng (trẻ khó đọc) thông qua chương trình trên điện thoại được sàng lọc bằng bộ câu hỏi trắc nghiệm tâm lý, eye-tracking và phát âm. Từ đó, dữ liệu sẽ được gửi đến bác sĩ để xem xét. Sau khi đồng ý tiếp nhận, người dùng sẽ được kết nối trực tiếp với bác sĩ thông qua kênh chat nhằm tư vấn một cách hiệu quả hơn. Đồng thời, dựa trên tình trạng bệnh lý, bài tập sẽ được bác sĩ gợi ý từ kho bài tập đã được thiết kế bởi giáo viên cho từng đối tượng để luyện tập, cải thiện khả năng đọc.

IV. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

1. Cơ sở khoa học

1.1. Bộ câu hỏi trắc nghiệm

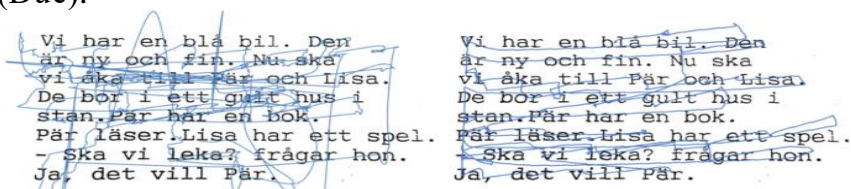
Thông qua việc nghiên cứu lý thuyết về hội chứng khó đọc, góp ý trực tiếp từ chuyên gia của Đại học Kỹ thuật Y Dược Đà Nẵng và các bác sĩ bệnh viện Đà Nẵng trong lĩnh vực tâm lý, nhóm tác giả đã tiến hành thu thập và phân tích dữ liệu có được để cải tiến bộ câu hỏi trắc nghiệm thiết kế phù hợp, nhắm đến đối tượng nghiên cứu. Bộ câu hỏi gồm 25 câu trắc nghiệm (xem thêm ở phần phụ lục).

Hiện nay có rất nhiều bộ câu hỏi giúp sàng lọc chứng khó đọc ở trẻ em bậc tiểu học. Tuy nhiên, nhóm nghiên cứu đã chọn lọc và đưa bộ câu hỏi này vào đề tài bởi độ tin cậy và đã được qua kiểm chứng của nhiều tổ chức uy tín trên thế giới. Đồng thời, bảng hỏi cho thấy nhiều sự tương đồng và phù hợp đối với học sinh Việt Nam.

1.2. Phương pháp eye-tracking

Theo các nghiên cứu của nhà thần kinh học Maria De Luca cùng các cộng sự năm 1999 (Ý), của nhà tâm lý học Hutzler và Wimmer năm 2004 (Áo), của Pierluigi Zoccolotti cùng các cộng sự năm 1999 (Ý), của MacKeben cùng các cộng sự năm

2004 (Mỹ) đã chỉ ra rằng chuyển động của mắt không bình thường ở những đối tượng khó đọc. Các cá nhân mắc chứng khó đọc thể hiện thời gian chững lại lâu hơn, đảo mắt ngắn hơn và do đó cố định nhiều hơn trong việc đọc so với những người đọc phát triển bình thường ở cùng độ tuổi. Rối loạn như thế đã được nghiên cứu bằng các ngôn ngữ khác nhau và không chỉ được tìm thấy khi đọc văn bản mà còn khi đọc câu. Những chuyển động mắt khác thường như vậy đã được chứng minh là nguyên nhân gây ra chứng khó đọc theo nghiên cứu của nhà tâm lý học George Th. Pavlidis năm 1981 (Anh), của nhà tâm sinh lý học Dorota B. Bednarek cùng các cộng sự năm 2006 (Ba Lan) và của Susanne Trauzettel-Klosinski cùng các cộng sự năm 2002 (Đức).



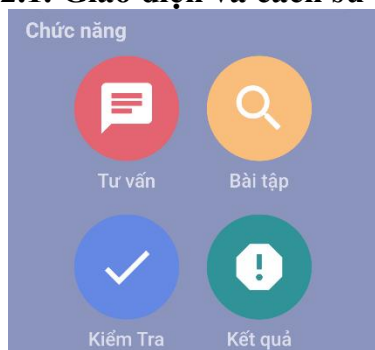
Hình 2. Biểu đồ so sánh chuyển động của mắt giữa hai đối tượng: người mắc chứng khó đọc (trái) và người bình thường (phải)

1.3. Bài tập hỗ trợ

Học sinh mắc chứng khó đọc có thể được khắc phục bằng các chương trình đọc hiểu có cấu trúc, dựa trên bằng chứng do các giáo viên được đào tạo về hướng dẫn đọc cung cấp để tăng độ chính xác, đọc trôi chảy và hiểu rõ văn bản hơn (Ts.Jessica Hamman, CEO của Glean Education). Bao gồm việc giảng dạy kỹ năng phát âm cụ thể tách biệt với hướng dẫn đọc khác. Tích hợp các kỹ năng ngữ âm vào các chương trình đọc. Có thể dạy cách đọc toàn bộ từ hoặc bằng cách làm theo một trình tự các kỹ năng từ đơn vị âm thanh đến từ rồi đến câu. Các phương pháp tiếp cận đa giác quan học toàn bộ từ ngữ và tích hợp các hình ảnh, thính giác và xúc giác để giảng dạy âm thanh, từ và câu.

2. Giao diện, cách sử dụng và các module trên chương trình điện thoại

2.1. Giao diện và cách sử dụng



Được thiết kế dành cho người dùng. Gồm 4 chức năng chính đơn giản, dễ nhìn bao gồm các module Kết nối bác sĩ, Bài tập, Kiểm tra và Kết quả.

2.2. Module Kiểm tra



Module bao gồm các câu hỏi trắc nghiệm tâm lý với mục đích có thể sàng lọc lâm sàng khả năng mắc chứng khó đọc của người dùng.

2.3. Module Kết quả



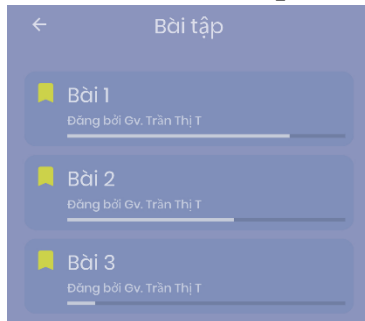
Sau khi người dùng thực hiện xong bài kiểm tra, kết quả sàng lọc sẽ được trả về trong module này. Gồm 2 mục chính là phần tổng quan và kết quả sàng lọc, cung cấp thông tin đầy đủ cho người dùng về kết quả kiểm tra.

2.4. Module Tư vấn

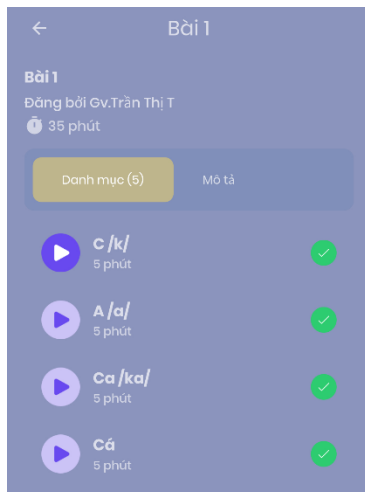


Module có chức năng của một kênh chat riêng với bác sĩ, hỗ trợ cho việc theo dõi và hỗ trợ kịp thời.

2.5. Module Bài tập



Module bao gồm các bài tập khác nhau được giáo viên giao trực tiếp để cải thiện khả năng học dựa trên tình trạng của từng trẻ khác nhau.



Dạng bài tập phát âm hỗ trợ cho việc tạo liên kết giữa mặt chữ và âm thanh. Ngoài ra, người dùng cũng có thể kiểm tra độ chuẩn của phát âm.

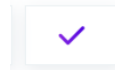
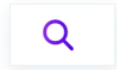
3. Giao diện, cách sử dụng và các module trên web

3.1. Giao diện quản lý danh sách chờ

Sau khi người dùng làm xong bài kiểm tra và được sàng lọc lâm sàng, dữ liệu sẽ được gửi lên server và hiển thị trên web. Từ đó, bác sĩ có thể xem thông tin cụ thể về từng bệnh nhân để xét duyệt bệnh nhân phù hợp với khả năng và cách điều trị của mình.

HỆ THỐNG QUẢN LÝ HỒ SƠ BỆNH NHÂN						
BẢNG BỆNH NHÂN CHỜ ĐƯỢC DUYỆT						
Danh sách bệnh nhân 						
ID	Tên	Tuổi	Giới tính	Chẩn đoán	Mức độ	Chức năng
1	Nguyễn Văn A	6	Nam	Không mắc bệnh	Nặng	 
2	Nguyễn Thị B	6	Nữ	Mắc Bệnh	Nặng	 

Hình 3. Giao diện bảng quản lý bệnh nhân chờ được duyệt



Hình 4&5. Nút thông tin chi tiết và Nút xét duyệt bệnh nhân

3.2. Giao diện quản lý bệnh nhân

Bệnh nhân sau khi được duyệt bởi bác sĩ nào sẽ được quản lý và điều trị bởi bác sĩ đó. Đồng thời, bác sĩ cũng có thể theo dõi được tiến độ luyện tập của từng đối tượng để có thể đưa ra góp ý và thay đổi lộ trình điều trị.

HỆ THỐNG QUẢN LÝ HỒ SƠ BỆNH NHÂN						
BẢNG BỆNH NHÂN ĐANG ĐIỀU TRỊ						
Danh sách chờ 						
ID	Tên	Tuổi	Giới tính	Chẩn đoán	Mức độ	Chức năng
1	Nguyễn Thị B	6	Nữ	Mắc Bệnh	Nặng	 
2	Nguyễn Văn A	6	Nam	Mắc Bệnh	Nặng	 

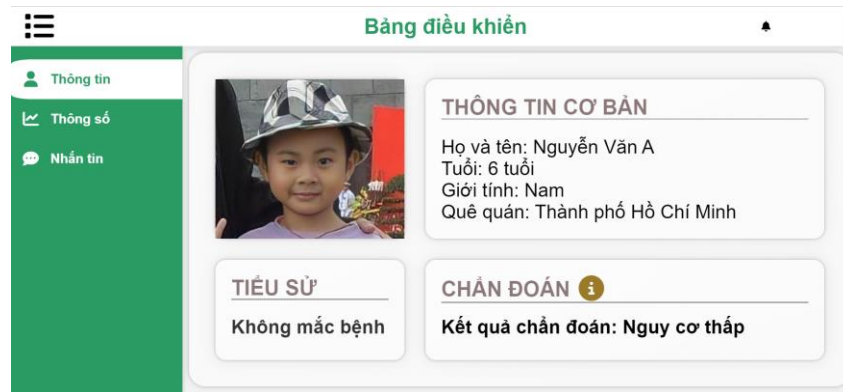
Hình 6. Giao diện bảng quản lý bệnh nhân đang được điều trị



Hình 7. Nút để kết nối với bệnh nhân thông qua kênh chat

3.3. Giao diện hồ sơ bệnh nhân

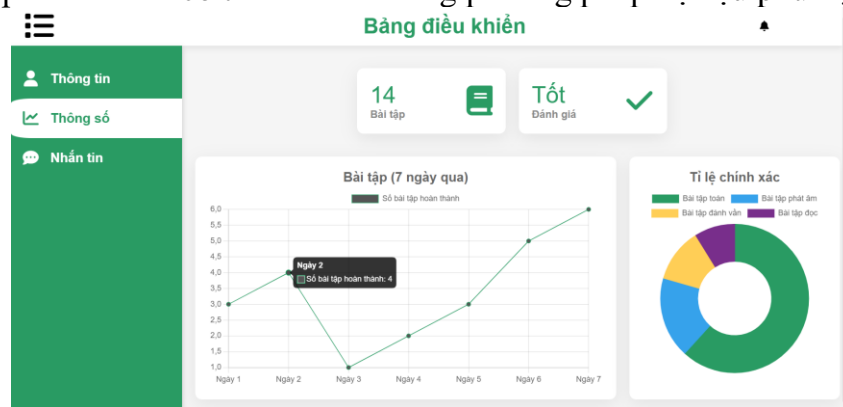
Bao gồm kết quả sàng lọc, thông tin cơ bản và một số dữ liệu khác hỗ trợ cho việc theo dõi bệnh nhân.



Hình 8. Giao diện hồ sơ bệnh nhân

3.4. Giao diện theo dõi tiến trình học tập

Thông qua giao diện này, bác sĩ có thể theo sát được quá trình luyện tập của bệnh nhân và phân tích để có thể đưa ra những phương pháp trị liệu phù hợp hơn.



Hình 9. Giao diện theo dõi

3.5. Giao diện kênh chat

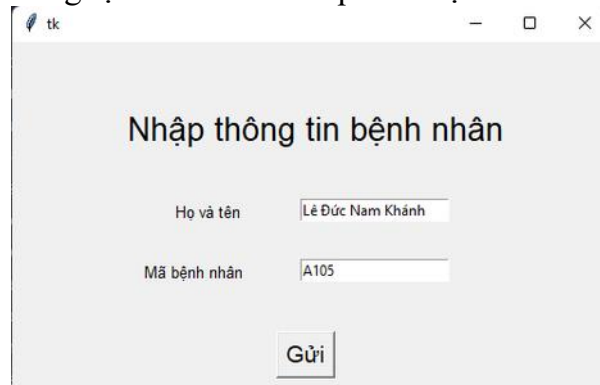
Nhằm tạo kết nối trực tiếp giữa người đang được điều trị với bác sĩ, thuận tiện trong việc theo dõi.



Hình 10 và 11. Giao diện chat trên web

4. Module eye-tracking

Bằng thư viện mã nguồn mở, nhóm nghiên cứu áp dụng công cụ eye-tracking để đưa ra biểu đồ chuyển động mắt của người dùng lúc đọc văn bản. Từ đó, có thể kết hợp được cả 2 cách sàng lọc để đưa ra kết quả có độ chính xác cao hơn.

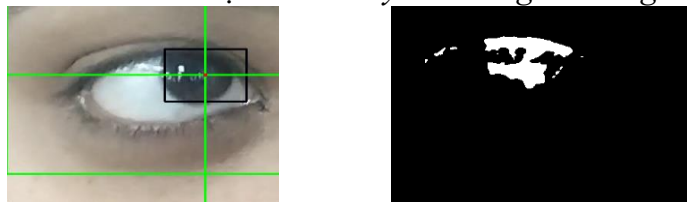
A screenshot of a web application window titled "tk". The main heading is "Nhập thông tin bệnh nhân". Below it, there are two input fields: "Họ và tên" with the value "Lê Đức Nam Khánh" and "Mã bệnh nhân" with the value "A105". At the bottom, there is a "Gửi" button.

Hình 12. Giao diện điền thông tin bệnh nhân

Sau khi hoàn tất nhập thông tin, chương trình sẽ hiển thị một đoạn văn ngắn với yêu cầu người dùng phải đọc hết văn bản đó. Khi sẵn sàng, người dùng bấm nút bắt đầu để đọc và bộ đếm giờ sẽ bắt đầu chạy cùng lúc với quá trình theo dõi chuyển động mắt.

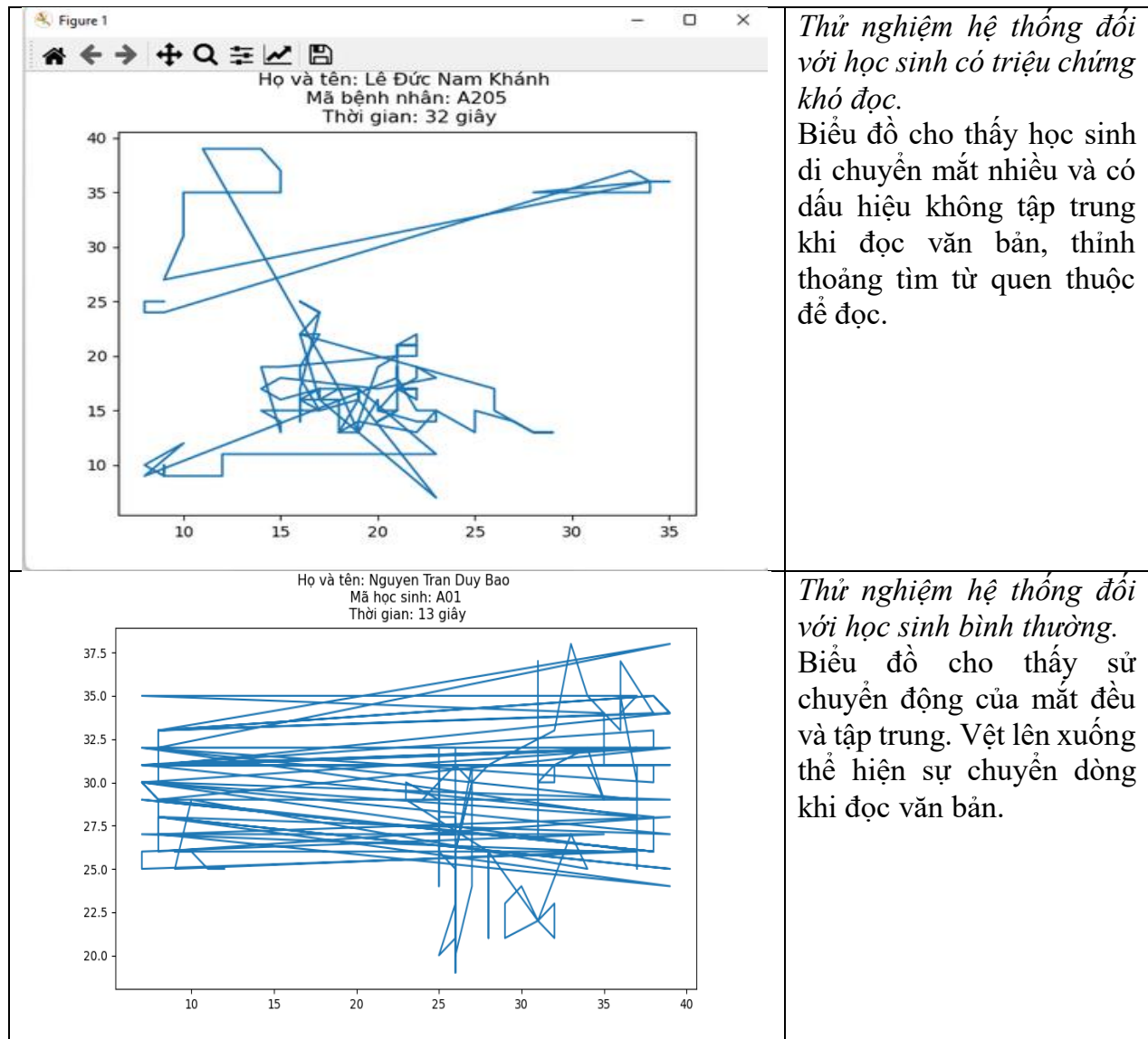
A screenshot of a web application window titled "tk". The main heading is "Hãy đọc đoạn văn sau". Below it, there is a timer "Thời gian: 0:00:00:0". The text of the paragraph is displayed in a box. At the bottom, there is a "Bắt Đầu" button.

Hình 13. Giao diện văn bản yêu cầu người dùng đọc



Hình 14 và 15. Detect chuyển động của mắt

Sau khi hoàn thành, dữ liệu về chuyển động của mắt trong quá trình đọc sẽ được hiển thị và gửi đến bác sĩ để phân tích chuyên sâu hơn.



Bảng 1. Biểu đồ chuyển động của mắt người mắc chứng khó đọc (trên) và người bình thường (dưới)

V. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả nghiên cứu

Bước đầu trong nghiên cứu đã cho thấy dấu hiệu khả quan của các phương pháp sàng lọc sau một thời gian thử nghiệm và điều chỉnh. Nghiên cứu đã làm rõ được mối liên quan giữa những ngoại tố xung quanh tác động đến kết quả sàng lọc của bệnh nhân. Nghiên cứu cho thấy việc thay đổi dần cách kiểm tra đã mang lại hiệu quả tiếp cận cho mọi người xung quanh, phần đông là người có nhu cầu kiểm tra. Sau quá trình thử nghiệm và nhận ý kiến góp ý thì đã có sự thay đổi trong bài kiểm tra. Sau đây là kết quả nghiên cứu từ bộ câu hỏi.

Số đối tượng kiểm tra	Kết quả sàng lọc thông qua hệ thống		Kết quả chẩn đoán từ bác sĩ		Mức độ tương đồng
	Nguy cơ cao	Nguy cơ thấp hoặc không có nguy cơ	Mắc hội chứng	Bình thường	
20	4	16	1	19	85%

Bảng 2. Bảng kết quả nghiên cứu

2. Khảo sát và thử nghiệm thực tế

Nhóm nghiên cứu đã khảo sát thực tế trên học sinh lớp 2 tại trường Tiểu học Hoa Lư. Các hình từ 16 và 17 là hình ảnh thực nghiệm của các em bao gồm các module eye-tracking, bộ câu hỏi và các bài tập hỗ trợ. Hệ thống đã nhận được nhiều phản hồi tích cực từ giáo viên và sự hứng thú từ học sinh.



Hình 16 và 17. Học sinh đang đọc văn bản cùng lúc với việc theo dõi chuyển động mắt bằng công nghệ eye-tracking

Tất cả các học sinh nếu rơi vào nhóm nguy cơ sau kết quả sàng lọc sẽ được kết nối với Bác sĩ để thiết lập hồ sơ y khoa và thông tin trong hồ sơ được thiết lập qua sổ khám sức khỏe và kết nối thông tin với chuyên gia để thực hiện so sánh.

2. Đánh giá kết quả nghiên cứu

2.1. Ưu điểm

- Hệ thống sàng lọc tương đối chính xác khả năng mắc chứng khó đọc tại nhà mà không cần đến cơ sở khám bệnh, có thể hỗ trợ sàng lọc bệnh nhân cho bác sĩ.
- Cách học từ vựng phù hợp, được cá nhân hóa từ đó cải thiện khả năng đọc cho trẻ một cách hiệu quả.
- Kết nối trực tiếp và được tư vấn hướng dẫn bởi các bác sĩ có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực này.

2.2. Nhược điểm

- Bộ câu hỏi trắc nghiệm chỉ phù hợp với lứa tuổi từ 6 trở lên.

VI. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Sau quá trình nghiên cứu bị hạn chế về mặt thời gian cũng như chuyên môn nên hệ thống vẫn chưa thể đạt đến đích như nhóm tác giả mong muốn, cũng như đề tài cần thêm nhiều khảo sát để tăng tính khoa học. Đây sẽ là những bước tiếp theo để hoàn thiện hệ thống.

Về mặt nội dung, nhóm tác giả mong muốn đa dạng hóa các dạng bài tập để phù hợp với từng đối tượng, từng mức độ khác nhau. Ngoài ra, điều chỉnh bộ câu hỏi trắc nghiệm và tìm hiểu thêm một số phương pháp sàng lọc khác để tăng độ chính xác.

Về kỹ thuật, cải thiện các chức năng hiện tại như module eye-tracking hoàn thiện hơn. Đồng thời, bổ sung thêm các tính năng dành cho giáo viên để có thể trực tiếp hỗ trợ học sinh khó đọc trong việc học tập. Nhóm tác giả sẽ thử nghiệm rộng rãi hơn, tiếp thu các ý kiến và góp ý để ngày một hoàn thiện hệ thống sao cho người dùng được hỗ trợ một cách tốt nhất.

VII. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://www.python.org>
- [2] <https://developer.android.com/studio>
- [3] <https://www.w3.org>
- [4] <https://www.javascript.com>
- [5] <https://opencv.org>
- [6] <https://www.msmanuals.com>
- [8] <https://www.edutopia.org/article/accommodating-students-dyslexia>
- [9] <https://www.gleaneducation.com/blog/dyslexia-quest-with-jessica-hamman?format=amp>
- [10] Maria De Luca, Enrico Di Pace, Anna Judica, Donatella Spinelli, Pierluigi Zoccolotti, Eye movement patterns in linguistic and non-linguistic tasks in developmental surface dyslexia, *Neuropsychologia*, Volume 37, Issue 12, 1999, Pages 1407-1420, ISSN 0028-3932, [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00038-X](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00038-X).
- [11] Florian Hutzler, Heinz Wimmer, Eye movements of dyslexic children when reading in a regular orthography, *Brain and Language*, Volume 89, Issue 1, 2004, Pages 235-242, ISSN 0093-934X, [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00401-2](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00401-2).
- [12] Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Judica, A., Orlandi, M., & Spinelli, D. (1999). Markers of developmental surface dyslexia in a language (Italian) with high grapheme–phoneme correspondence. *Applied Psycholinguistics*, 20(2), 191-216. doi:10.1017/S0142716499002027.
- [13] MacKeben, M., Trauzettel-Klosinski, S., Reinhard, J., Dürrwächter, U., Adler, M., & Klosinski, G. (2004). Eye movement control during single-word reading in dyslexics. *Journal of Vision*, 4(5), 388–402. <https://doi.org/10.1167/4.5.4>.
- [14] George Th. Pavlidis, Do eye movements hold the key to dyslexia?, *Neuropsychologia*, Volume 19, Issue 1, 1981, Pages 57-64, ISSN 0028-3932, [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(81\)90044](https://doi.org/10.1016/0028-3932(81)90044).
- [15] Dorota B. Bednarek, Adam Tarnowski, Anna Grabowska, Latencies of stimulus-driven eye movements are shorter in dyslexic subjects, *Brain and Cognition*, Volume 60, Issue 1, 2006, Pages 64-69, ISSN 0278-2626, <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2005.09.007>.
- [16] Trauzettel-Klosinski S, MacKeben M, Reinhard J, Feucht A, Dürrwächter U, Klosinski G. Pictogram naming in dyslexic and normal children assessed by SLO. *Vision Res.* 2002 Mar;42(6):789-99. doi: 10.1016/s0042-6989(01)00318-2. PMID: 11888544.
- [17] Nerušil, B., Polec, J., Škunda, J. *et al.* Eye tracking based dyslexia detection using a holistic approach. *Sci Rep* **11**, 15687 (2021).

- [18] A. Jothi Prabha & R. Bhargavi (2022) Prediction of Dyslexia from Eye Movements Using Machine Learning, IETE Journal of Research.
- [19] PAVLIDIS, GEORGE TH.*. Eye Movement Differences between Dyslexics, Normal, and Retarded Readers While Sequentially Fixating Digits. Optometry and Vision Science: December 1985 - Volume 62 - Issue 12 - p 820-832.
- [20] Gilbert, L. C. (1953). Functional motor efficiency of the eyes and its relation to reading. University of California Publications in Education, 11(3), 159–231.
- [21] A Jothi Prabha, R Bhargavi, Predictive Model for Dyslexia from Fixations and Saccadic Eye Movement Events, Computer Methods and Programs in Biomedicine, Volume 195, 2020
- [22] Texas Education Agency. “19 TAC Chapter 110. Texas Essential Knowledge and Skills for English Language Arts and Reading.” Texas Education Agency - 19 TAC Chapter 110. 2017. <http://ritter.tea.state.tx.us/rules/tac/chapter110/index.html>.
- [23] Texas Education Agency. THE DYSLEXIA HANDBOOK. 2018. https://tea.texas.gov/sites/default/files/2018-DyslexiaHandbook_Approved_Accommodated_12_11_2018.pdf.

VIII. PHỤ LỤC:

Bộ câu hỏi trắc nghiệm

**Chú thích:*

Kém – 2 điểm

Khá ổn – 1 điểm

Tốt hoặc xuất sắc – 0 điểm

Ngôn ngữ / Hiểu biết	2	1	0
1. Trong cuộc trò chuyện, trẻ có thể sử dụng và hiểu các từ vựng xác định hành động, phương hướng, vị trí và trình tự			
2. Trong các cuộc trò chuyện trong lớp, trẻ tích cực lắng nghe, đặt các câu hỏi liên quan để làm rõ thông tin và có thể trả lời các câu hỏi bằng cách sử dụng các cụm từ dài			
3. Trẻ có thể làm việc nhóm với những bạn khác bằng cách lắng nghe người khác, nói khi được cho phép và có những đóng góp thú vị cho cuộc thảo luận			
Nhận biết chữ cái và kí hiệu âm			
4. Trẻ có thể nhận diện được hết tên chữ cái			
Nhận biết âm vị			
5. Trẻ có thể đọc liên tục những từ có vần với nhau			
6. Trẻ có thể dễ dàng kết hợp các âm tiết để tạo thành một từ			
7. Trẻ có thể nhận ra sự thay đổi trong từ khi một âm tiết được thêm vào			
8. Trẻ có thể tách các từ gồm 3-5 âm tiết dễ dàng			
Đọc hiểu			
9. Trẻ có thể đọc chính xác các từ có sự pha trộn phụ âm và chữ ghép			
10. Trẻ có thể sử dụng kiến thức về các từ cơ bản để đọc từ ghép			
11. Trẻ có thể đọc các từ thông dụng hàng ngày			

12. Trẻ có thể hỏi và trả lời câu hỏi trước, trong và sau khi đọc			
Đánh vần / Viết			
13. Trẻ có thể đánh vần chính xác các từ có sự pha trộn phụ âm và chữ ghép			
14. Trẻ có thể đánh vần chính xác các từ thông dụng hàng ngày			

**Chú thích*

Gần như luôn luôn – 2 điểm

Thường xuyên – 1 điểm

Ít khi hoặc không bao giờ - 0 điểm

Quan sát	2	1	0
15. Trẻ đọc văn chưa được trôi chảy (ví dụ: ngập ngừng, thường xuyên đoán từ,...)			
16. Khi được giáo viên yêu cầu đọc một mình hoặc trong một nhóm nhỏ, trẻ hay không tập trung vào việc được giao			

**Chú thích*

Kém – 2 điểm

Khá ổn – 1 điểm

Tốt hoặc xuất sắc – 0 điểm

Kết hợp các kết quả đánh giá sàng lọc	2	1	0
17. Nhận biết ngữ âm			
18. Nhận biết âm vị			
19. Nhận dạng kí hiệu âm thanh			
20. Hiểu biết về chữ cái			
21. Kỹ năng đọc			
22. Đánh vần			
23. Tốc độ đọc			
24. Đọc chuẩn xác			
25. Khả năng nghe hiểu			

***(Lưu ý: Sau khi hoàn thành bài đánh giá, hãy cộng điểm từng cột lại với nhau. Nếu học sinh nhận được tổng số điểm từ 32 trở lên thì con có khả năng mắc hội chứng khó đọc).