

# TẠO BÀI KIỂM TRA ĐIỆN TỬ TRÊN DỮ LIỆU THU THẬP TỰ ĐỘNG

Nguyễn Lê Ngọc Duy, Hứa Thiên Trường, Nguyễn Đức Huy, Phan Thị Hồng Nhung,  
Lương Trần Ngọc Khiết\*, Lương Trần Hy Hiến, Phan Thị Nam Anh

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Sư phạm TP.HCM

[5001104036@student.hcmue.edu.vn](mailto:5001104036@student.hcmue.edu.vn), [4901104162@student.hcmue.edu.vn](mailto:4901104162@student.hcmue.edu.vn), [5001104060@student.hcmue.edu.vn](mailto:5001104060@student.hcmue.edu.vn),  
[4901104104@student.hcmue.edu.vn](mailto:4901104104@student.hcmue.edu.vn), [khietltn@hcmue.edu.vn](mailto:khietltn@hcmue.edu.vn), [hienlth@hcmue.edu.vn](mailto:hienlth@hcmue.edu.vn),  
[tg.anhptn@lecturer@hcmue.edu.vn](mailto:tg.anhptn@lecturer@hcmue.edu.vn)

**TÓM TẮT** - Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục, việc tạo bài kiểm tra điện tử từ các nguồn không đồng nhất vẫn là một thách thức lớn. Nghiên cứu này trình bày một giải pháp tự động hóa toàn diện trên nền tảng Google Apps Script, có khả năng xử lý linh hoạt dữ liệu từ Google Docs, PDF, và các trang web. Bằng cách sử dụng biểu thức chính quy để phân tích văn bản và một thuật toán chuyên dụng để ánh xạ hình ảnh, hệ thống chuyển đổi đề thi thô thành ngân hàng câu hỏi có cấu trúc theo kiến trúc ba lớp. Giải pháp được đánh giá thông qua thử nghiệm với bộ dữ liệu 60 đề thi và một cuộc khảo sát với 50 giáo viên tại Trường Đại học Sư phạm TP.HCM. Kết quả định lượng cho thấy công cụ giúp giảm hơn 90% thời gian xử lý, đạt độ chính xác trích xuất 91% đối với câu hỏi trắc nghiệm, và nhận được mức độ hài lòng cao từ người dùng (4,4/5 điểm). Kết luận, giải pháp đã chứng minh được tính hiệu quả và khả thi cao, cung cấp một công cụ hữu ích giúp giáo viên tối ưu hóa quy trình tạo và quản lý ngân hàng câu hỏi, phù hợp với mô hình *TPACK*.

**Từ khóa** - Chuyển đổi số trong giáo dục, Công nghệ giáo dục, Quizizz, Google Apps Script, Kiểm tra điện tử.

## I. GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, chuyển đổi số đã trở thành một định hướng then chốt nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả trong lĩnh vực giáo dục [1]. Một trong những khía cạnh quan trọng của quá trình này là việc hiện đại hóa công tác kiểm tra, đánh giá. Việc chuyển đổi từ các bài kiểm tra dạng văn bản truyền thống sang *template* mẫu không chỉ giúp tiết kiệm thời gian, công sức cho giáo viên mà còn tăng cường độ chính xác trong quá trình nhập liệu và quản lý dữ liệu [2].

Sự ra đời của các nền tảng học tập trực tuyến như Quizizz, Kahoot!, và Google Forms đã mang lại cho giáo viên những công cụ mạnh mẽ để tạo ra các bài kiểm tra tương tác cao [3]. Một vấn đề lớn vẫn tồn tại trong quy trình làm việc của giáo viên, đó là khâu chuẩn bị và nhập liệu ban đầu. Việc tạo bài kiểm tra điện tử vẫn gặp thách thức đáng kể do sự thiếu tích hợp liền mạch giữa các công cụ soạn thảo phổ biến như Google Docs và Google Sheets, cùng với việc mỗi nền tảng kiểm tra lại có những yêu cầu về định dạng dữ liệu đầu vào riêng biệt [4], [5].

Những rào cản kỹ thuật này không chỉ gây lãng phí thời gian mà còn làm tăng gánh nặng nhận thức cho giáo viên, cản trở việc áp dụng rộng rãi các phương pháp đánh giá kỹ thuật số một cách sáng tạo. Khi quy trình tạo đề còn nhiều bước thủ công và dễ xảy ra lỗi, giáo viên có xu hướng quay lại với các phương pháp truyền thống thay vì tận dụng tối đa tiềm năng của công nghệ. Do đó, việc xây dựng một giải pháp tự động hóa, có khả năng kết nối các công cụ riêng lẻ thành một quy trình làm việc liền mạch là một nhu cầu cấp thiết và thực tiễn.

Để giải quyết những hạn chế trên, công trình này đề xuất và phát triển một công cụ tự động hóa toàn diện được xây dựng trên nền tảng Google Apps Script. Về mặt phương pháp, nghiên cứu được triển khai một cách có hệ thống, bắt đầu từ việc phân tích yêu cầu thực tiễn thông qua khảo sát, sau đó thiết kế kiến trúc ba lớp (*3-layer pipeline*) và hiện thực hóa các thuật toán xử lý cốt lõi. Công cụ sử dụng biểu thức chính quy để phân tích cấu trúc văn bản và các *API* chuyên dụng để xử lý hình ảnh, nhằm chuyển đổi hiệu quả dữ liệu câu hỏi từ các nguồn đa dạng như Google Docs và các trang web công khai [6] thành một ngân hàng câu hỏi có cấu trúc trên Google Sheets. Bộ dữ liệu thử nghiệm bao gồm 60 đề thi với khoảng 800 câu hỏi để đảm bảo tính thực tiễn của thuật toán.

Mục tiêu của công trình không chỉ dừng lại ở việc chuyển đổi dữ liệu mà còn tích hợp các tính năng thông minh như phân loại cấp độ tư duy *Bloom* [7] nhằm hỗ trợ giáo viên nâng cao chất lượng câu hỏi và phát triển năng lực tích hợp công nghệ theo mô hình *TPACK*.

Khác với các phương pháp trước đây vốn chỉ tập trung vào một khâu riêng lẻ như *OCR* hay yêu cầu định dạng đầu vào cứng nhắc, điểm mới cốt lõi của nghiên cứu này là đề xuất và hiện thực hóa một kiến trúc ba lớp toàn diện hoạt động ngay trên nền tảng Google Apps Script. Chính sự kết nối liền mạch giữa khả năng xử lý văn bản bằng biểu thức chính quy linh hoạt [8] và thuật toán ánh xạ hình ảnh độc lập đã tạo nên giá trị khác biệt, giải quyết triệt để bài toán xử lý dữ liệu không đồng nhất mà các công trình trước chưa đề cập đến.

Cấu trúc của bài báo được tổ chức như sau: Mục II sẽ tổng quan các công trình liên quan để làm rõ khoảng trống nghiên cứu. Mục III bài viết trình bày chi tiết về phương pháp nghiên cứu, kiến trúc hệ thống và các thuật toán xử

\* Corresponding Author

lý cốt lõi. Mục IV các kết quả đạt được thông qua thử nghiệm và khảo sát sẽ được mô tả. Mục V bài báo sẽ đưa ra các thảo luận về kết quả và trình bày kết luận cùng những hướng phát triển trong tương lai.

## II. CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN

Các nghiên cứu về tự động hóa quy trình tạo lập ngân hàng câu hỏi đã phát triển qua nhiều hướng tiếp cận, mỗi hướng giải quyết được một số thách thức nhưng lại bộc lộ những hạn chế khác. Hướng tiếp cận ban đầu tập trung vào công nghệ Nhận dạng ký tự quang học (OCR) để số hóa tài liệu giấy. Mặc dù OCR hiệu quả với văn bản thuần túy, độ chính xác của nó suy giảm đáng kể khi xử lý các tài liệu có cấu trúc phức tạp như công thức toán học hay bảng biểu, đòi hỏi can thiệp thủ công tốn kém [1].

Các phương pháp tiếp cận sau đó chuyển hướng sang xử lý trực tiếp các tệp văn bản số (digital-born documents). Các công cụ dựa trên kịch bản (script) để phân tích cú pháp tệp .docx hoặc PDF cho thấy tiềm năng, nhưng lại yêu cầu định dạng đầu vào phải tuân thủ một *template* rất nghiêm ngặt, một điều kiện phi thực tế trong bối cảnh giáo viên thường soạn thảo tự do [2]. Tương tự, các tiện ích bổ sung (*add-on*) trên nền tảng Google Workspace, dù tiện lợi, lại chủ yếu giới hạn ở việc xử lý văn bản và thường thất bại trong việc nhận dạng và ánh xạ các thành phần đa phương tiện như hình ảnh minh họa.

Phân tích các công trình hiện có cho thấy một khoảng trống nghiên cứu (*research gap*) mang tính hệ thống, xuất phát từ sự thiếu vắng một giải pháp tích hợp có khả năng đáp ứng đồng thời ba yêu cầu cốt lõi: (1) tính linh hoạt đối với các định dạng đầu vào không đồng nhất; (2) năng lực xử lý toàn diện cả văn bản lẫn các đối tượng đa phương tiện; và (3) khả năng vận hành liền mạch trên một nền tảng không máy chủ (*serverless*) phổ biến.

Nghiên cứu này giải quyết trực tiếp khoảng trống trên bằng cách đề xuất và hiện thực hóa một kiến trúc ba lớp trên nền tảng Google Apps Script. Điểm mới của giải pháp nằm ở việc kết hợp sử dụng biểu thức chính quy linh hoạt để xử lý các định dạng tự do (giải quyết vấn đề *template* cứng nhắc) và một thuật toán ánh xạ hình ảnh độc lập (khắc phục hạn chế về đa phương tiện). Sự kết hợp này tạo ra một quy trình tự động hóa toàn diện, giải quyết những hạn chế tồn tại trong các công trình tiền nhiệm.

Về mặt khoa học, việc lựa chọn kiến trúc ba lớp không chỉ là một quyết định về thiết kế phần mềm, mà còn là một đóng góp về phương pháp luận trong việc giải quyết bài toán này. Kiến trúc này cho phép "tách rời" (*decoupling*) một cách rõ ràng hai luồng xử lý vốn dĩ có bản chất rất khác nhau: luồng xử lý văn bản phi cấu trúc (sử dụng biểu thức chính quy) và luồng xử lý đối tượng nhị phân (hình ảnh). Các giải pháp trước đây, đặc biệt là các *add-on*, thường thất bại chính vì cố gắng xử lý chúng như một quy trình duy nhất, khiến cho một lỗi nhỏ trong việc nhận diện hình ảnh có thể làm hỏng toàn bộ quá trình trích xuất văn bản.

Việc triển khai giải pháp trên nền tảng Google Apps Script là một lựa chọn có chủ đích nhằm giải quyết yêu cầu về một hệ thống "không máy chủ" (*serverless*). Cách tiếp cận này giúp loại bỏ hoàn toàn rào cản về chi phí hạ tầng và bảo trì kỹ thuật cho người dùng cuối (giáo viên), vốn là một hạn chế lớn của các công cụ học thuật yêu cầu cài đặt máy chủ độc lập.

## III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### A. KHẢO SÁT THỰC TRẠNG

Để xác lập cơ sở thực tiễn, nghiên cứu này áp dụng thiết kế nghiên cứu hỗn hợp (mixed-method), kết hợp khảo sát thực trạng ban đầu và một thiết kế thực nghiệm sau đó. Một cuộc khảo sát thực trạng đã được tiến hành từ tháng 11 đến tháng 12 năm 2024. Mẫu nghiên cứu được chọn theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện (convenience sampling), bao gồm N=50 giáo viên hiện đang công tác tại Trường Đại học Sư phạm TP.HCM. 50 giáo viên này được phân loại thành hai nhóm: 15 giảng viên Tin học và 35 giảng viên thuộc các bộ môn khác. Một phân tích về 50 quy trình tạo đề thi thủ công của họ đã được thực hiện để xác định các thách thức thực tiễn. Kết quả (Bảng 1) cho thấy những vấn đề cốt lõi là hiệu suất thấp (thời gian trung bình từ 45-60 phút cho một đề thi 30 câu), tỷ lệ lỗi định dạng cao ở mức 23%, và tính linh hoạt kém khi tái sử dụng tài liệu từ các nguồn không tương thích.

Dựa trên những phát hiện từ khảo sát, một quy trình đánh giá thực nghiệm đã được thiết kế. Nghiên cứu áp dụng thiết kế thực nghiệm so sánh nội đối tượng (within-subjects) theo mô hình trước-sau (pre-test/post-test design). Cụ thể, cùng một mẫu 50 giáo viên đã tham gia thực hiện một tác vụ chuẩn (xử lý và tạo bài kiểm tra) trong hai điều kiện:

- Điều kiện "Trước" (Pre-test): Thực hiện tác vụ bằng phương pháp thủ công truyền thống.
- Điều kiện "Sau" (Post-test): Thực hiện tác vụ tương tự bằng công cụ tự động đã phát triển.

Hiệu suất của công cụ được đo lường thông qua việc so sánh thời gian hoàn thành tác vụ giữa hai điều kiện. Song song đó, độ chính xác của thuật toán được kiểm tra trên một tập dữ liệu chuẩn gồm 60 đề thi (~800 câu hỏi). Ngay

sau khi hoàn thành điều kiện "Sau", một khảo sát mô tả (7 câu hỏi, thang đo Likert 5 điểm) đã được triển khai để thu thập dữ liệu định tính về mức độ hài lòng.

Bảng 1. Tổng hợp các vấn đề từ khảo sát thực trạng quy trình tạo đề thủ công

Hạng mục	Vấn đề phát hiện	Số liệu / Mô tả chi tiết
Hiệu suất	Tốn nhiều thời gian cho việc nhập liệu thủ công.	Trung bình 45-60 phút cho một đề thi khoảng 30 câu.
Độ chính xác	Tỷ lệ lỗi định dạng cao trong quá trình sao chép.	Trung bình 23% lỗi bao gồm: lỗi đánh số, thiếu đáp án và ảnh xạ sai hình ảnh.
Tính linh hoạt	Khó khăn khi tái sử dụng tài liệu từ các nguồn bên ngoài.	Các định dạng như PDF và nội dung từ trang web không tương thích trực tiếp để nhập liệu.

## B. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

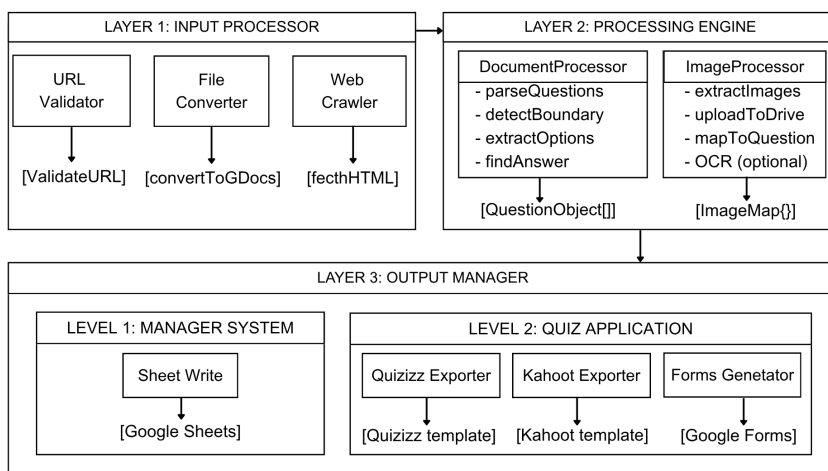
Căn cứ vào các yêu cầu về tính tích hợp, bảo mật và chi phí, công cụ được triển khai trên nền tảng Google Apps Script, tận dụng các dịch vụ trong hệ sinh thái Google Workspace để đảm bảo khả năng tự động hóa. Việc lựa chọn công nghệ này mang lại nhiều ưu điểm: tích hợp sẵn với Google Docs, Google Sheets, Google Forms; vận hành theo mô hình *serverless* (không máy chủ) giúp giảm chi phí triển khai; và sử dụng cơ chế xác thực OAuth 2.0 của Google để đảm bảo an toàn dữ liệu [5].

Từ nền tảng công nghệ đó, một mô hình kiến trúc có khả năng tách biệt rõ ràng giữa các giai đoạn xử lý là cần thiết để tối ưu hiệu năng và đảm bảo tính ổn định. Do đó, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn kiến trúc ba lớp (*3-layer pipeline*) làm phương án triển khai chủ đạo. Cấu trúc này không chỉ giúp quản lý luồng dữ liệu một cách tuần tự, minh bạch mà còn cho phép tái sử dụng và mở rộng từng mô-đun độc lập trong tương lai. Toàn bộ kiến trúc được tổ chức thành ba lớp chính (Hình 1):

**Lớp 1 - Bộ xử lý đầu vào (Input Processor):** Đóng vai trò tiền xử lý, giúp chuẩn hóa và hợp nhất nhiều nguồn dữ liệu (Docs, PDF, Web) thành một *template* mẫu duy nhất.

**Lớp 2 - Công cụ xử lý (Processing Engine):** Tách riêng hai luồng xử lý văn bản (*DocumentProcessor*) và hình ảnh (*ImageProcessor*). *ImageProcessor* sau khi xử lý sẽ trả kết quả về cho *DocumentProcessor* để tổng hợp, đảm bảo dữ liệu hình ảnh được ánh xạ chính xác vào câu hỏi tương ứng.

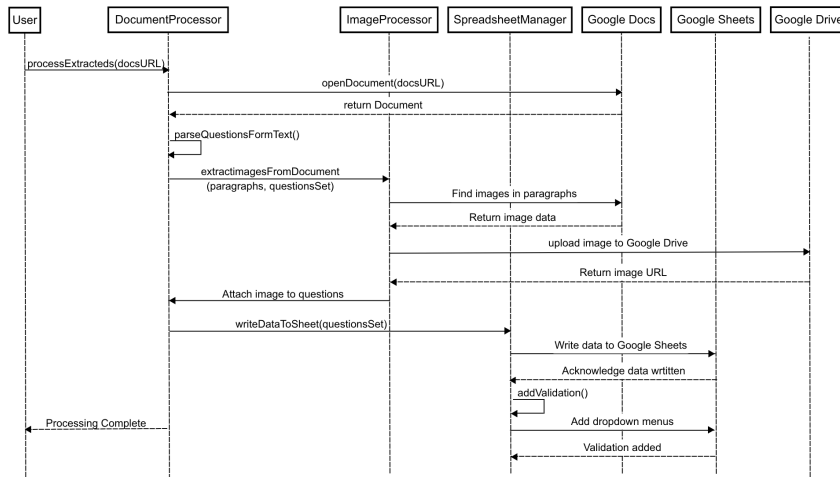
**Lớp 3 - Trình quản lý đầu ra (Output Manager):** Chịu trách nhiệm quản lý và xuất dữ liệu. Lớp này bao gồm hai thành phần chính: một hệ thống quản lý (*Manager System*) để ghi dữ liệu chuẩn hóa vào Google Sheets, và một bộ xuất ứng dụng (*Quiz Application*) để tạo các *template* mẫu tương thích với Google Forms, Quizizz và Kahoot.



Hình 1. Kiến trúc tổng thể hệ thống theo mô hình ba lớp

Cấu trúc ba tầng nói trên không chỉ giúp công cụ hoạt động có tổ chức mà còn tạo ra luồng xử lý dữ liệu tuần tự, rõ ràng và dễ mở rộng. Việc tách biệt các tầng giúp tăng tính ổn định, giảm thiểu lỗi lan truyền giữa các mô-đun, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc bảo trì và tích hợp thêm chức năng mới trong tương lai.

Để mô tả chi tiết hơn cách các mô-đun tương tác trong thực tế, một biểu đồ trình tự đã được xây dựng (Hình 2). Biểu đồ này minh họa sự tương tác giữa các thành phần chính như *DocumentProcessor* (Bộ xử lý tài liệu), *ImageProcessor* (Bộ xử lý hình ảnh) và *SpreadsheetManager* (Bộ quản lý bảng tính), qua đó tự động hóa các nhiệm vụ từ phân tích câu hỏi, đính kèm hình ảnh cho đến lưu trữ dữ liệu.



Hình 2. Quy trình hoạt động người dùng cùng với giao diện chức năng

Quy trình bắt đầu khi người dùng cung cấp URL cho DocumentProcessor. Công cụ này sẽ mở tài liệu và trích xuất nội dung văn bản, sau đó ImageProcessor xác định và xử lý các hình ảnh nhúng. Cuối cùng, SpreadsheetManager ghi toàn bộ dữ liệu đã được tổng hợp vào Google Sheets. Biểu đồ trình tự cho thấy sự tích hợp mượt mà giữa các dịch vụ Google Docs, Google Drive và Google Sheets, được điều phối bởi các lớp xử lý của giải pháp.

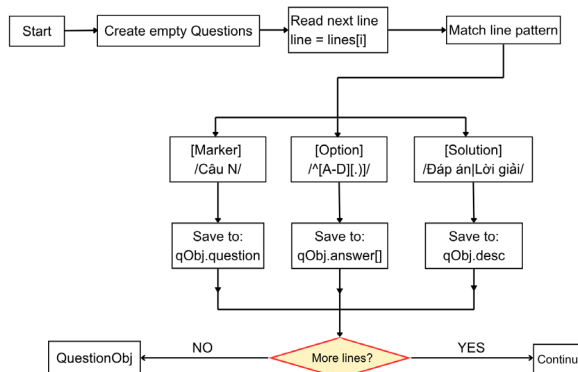
Các mô-đun được hiện thực hóa bằng các thuật toán xử lý văn bản và hình ảnh. Các thuật toán này đảm bảo dữ liệu từ Google Docs được trích xuất chính xác và chuyển đổi thành cấu trúc chuẩn trong Google Sheets.

**C. THUẬT TOÁN XỬ LÝ VĂN BẢN VÀ HÌNH ẢNH**

Để hiện thực hóa kiến trúc đã trình bày, việc xây dựng các thuật toán xử lý văn bản và hình ảnh đóng vai trò then chốt. Đây là giai đoạn chuyển đổi dữ liệu thô từ Google Docs thành dữ liệu có cấu trúc, cho phép công cụ nhận diện chính xác các thành phần của một bài kiểm tra và ánh xạ chúng vào ngân hàng câu hỏi trên Google Sheets. Do dữ liệu đầu vào thường không tuân theo một mẫu cố định, các thuật toán linh hoạt được áp dụng để nhận diện và chuẩn hóa thông tin. Cụ thể, phần xử lý văn bản sử dụng các biểu thức chính quy (regex) [10], trong khi phần xử lý hình ảnh đảm nhiệm việc phát hiện, lưu trữ và liên kết các hình minh họa. Các thuật toán này được triển khai thành các mô-đun độc lập, bao gồm DocumentProcessor (bộ xử lý văn bản), ImageProcessor (bộ xử lý hình ảnh) và SpreadsheetManager (bộ quản lý bảng tính), tối ưu hóa việc bảo trì và mở rộng.

**1. THUẬT TOÁN PHÂN TÍCH CẤU TRÚC CÂU HỎI**

Mô-đun DocumentProcessor đảm nhận vai trò trích xuất và phân tích cấu trúc câu hỏi từ Google Docs. Để xử lý các template mẫu đề thi không đồng nhất, các biểu thức chính quy (regex) [10] được sử dụng để nhận diện các dấu hiệu phổ biến như số thứ tự ("Câu 1", "1.") hay các ký hiệu đầu dòng của phương án trả lời. Quy trình này được thực hiện qua 3 giai đoạn chính (Hình 3).



Hình 3. Mô tả thuật toán phân tích cấu trúc câu hỏi

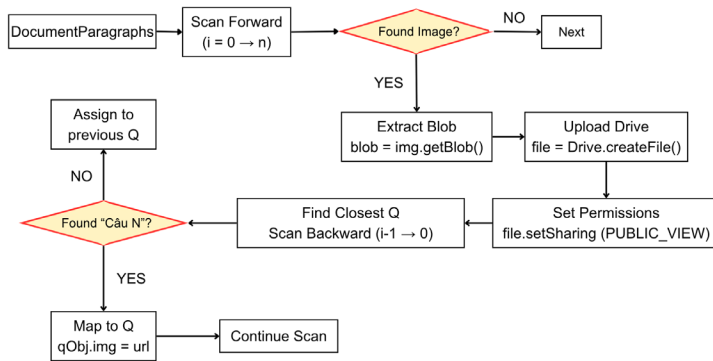
Giai đoạn đầu tiên là phát hiện ranh giới câu hỏi, trong đó hệ thống quét toàn bộ nội dung tài liệu để tự động nhận diện và tách riêng các khối văn bản tương ứng với từng câu hỏi.

Sau khi các khối câu hỏi đã được xác định, hệ thống chuyển sang giai đoạn phân tích thành phần. Ở bước này, quy trình vận hành theo nguyên lý của một *finite state machine* (máy trạng thái hữu hạn) để phân tách các phần tử bên trong mỗi khối, bao gồm nội dung câu hỏi, các phương án trả lời, đáp án đúng và phần lời giải.

Giai đoạn cuối cùng là chuẩn hóa và ánh xạ dữ liệu. Toàn bộ thông tin đã được phân tích sẽ được làm sạch, tổ chức lại và ánh xạ vào một *QuestionObject* (đối tượng câu hỏi). Cấu trúc *QuestionObject* này đóng vai trò nền tảng cho tất cả các bước xử lý về sau, từ việc ghi dữ liệu vào Google Sheets cho đến việc xuất sang các nền tảng khác.

**2. THUẬT TOÁN ÁNH XẠ HÌNH ẢNH**

Mô-đun *ImageProcessor* (bộ xử lý hình ảnh) có nhiệm vụ quét nội dung tài liệu để tìm và trích xuất các hình ảnh được nhúng. Để đảm bảo hình ảnh có thể được truy cập công khai, phương thức *getUrl()* đã lỗi thời không được sử dụng. Thay vào đó, phương thức *setSharing()* được gọi để cấp quyền xem công khai, sau đó ID của tệp được lấy để xây dựng một đường dẫn URL theo *template* mẫu chuẩn. Toàn bộ quy trình xử lý hình ảnh (Hình 4) bao gồm 3 giai đoạn chính.



Hình 4. Mô tả thuật toán ánh xạ hình ảnh

Quy trình bắt đầu bằng giai đoạn trích xuất, nơi hệ thống duyệt qua từng *ParagraphElement* (thành phần đoạn văn) để xác định các phần tử có kiểu là *INLINE\_IMAGE* (hình ảnh nội tuyến) và chuyển đổi chúng thành đối tượng *Blob* (đối tượng nhị phân). Giai đoạn tiếp theo là lưu trữ và cấp quyền, trong đó đối tượng *Blob* được tải lên Google Drive và được thiết lập quyền chia sẻ công khai. Giai đoạn cuối cùng là ánh xạ, một thuật toán duyệt ngược từ vị trí của hình ảnh được thực hiện để tìm thẻ đánh dấu (marker) câu hỏi gần nhất và gán URL của hình ảnh vào câu hỏi tương ứng.

Sau khi các thuật toán xử lý hoàn tất, toàn bộ thông tin thu được sẽ được tổ chức vào một cấu trúc dữ liệu nhất quán để lưu trữ và tái sử dụng.

**D. CẤU TRÚC DỮ LIỆU TRONG NGÂN HÀNG CÂU HỎI**

Question	Question Image	Type	Required	Option Start	Option	Option	Option End
Phát biểu nào sau đây về dòng năng lượng trong hệ sinh thái là sai?		MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	Ở mỗi bậc dinh dưỡng, năng lượng chủ yếu bị mất đi do hoạt động hô hấp của sinh vật.	Năng lượng được truyền theo một chiều và được giải phóng vào môi trường dưới dạng nhiệt.	Ở bậc dinh dưỡng càng cao thì tổng năng lượng được tích lũy trong sinh vật càng giảm.	Trong chu trình dinh dưỡng, năng lượng được truyền từ bậc dinh dưỡng cao đến bậc dinh dưỡng thấp.
Bộ ba nào sau đây là codon kết thúc trên mRNA?		MULTIPLE CHOICE	<input checked="" type="checkbox"/>	UGA.	GAA.	UGG.	
Nhóm nào trong các nhóm cá thể dưới đây được xem như một quần thể?		MULTIPLE CHOICE	<input checked="" type="checkbox"/>	Ốc trong hồ.	Cá Anh vũ sống ở sông Hồng.	Các cây ngập mặn ở bãi triều Giao Thủy.	Chuột trong nhà.
Đồ thị dưới đây mô tả biến động số lượng cá thể của hai loài trong một quần xã. Hai loài A và B có mối quan hệ	<a href="https://drive.google.com/file/d/1XIT5rqpZvFKbeYowdOZ8yJeOevuuC7rt/view?usp=drivesdk">https://drive.google.com/file/d/1XIT5rqpZvFKbeYowdOZ8yJeOevuuC7rt/view?usp=drivesdk</a>	MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	Hợp tác.	Kí sinh vật chủ.	Cộng sinh.	Ức chế cảm nhiễm.
Quần thể sinh vật không có kiểu phân bố nào?		TEXT	<input checked="" type="checkbox"/>				

Hình 5. Cấu trúc dữ liệu Ngân hàng câu hỏi được chuẩn hóa trong Google Sheets

Để đảm bảo tính nhất quán và khả năng mở rộng, ngân hàng câu hỏi được thiết kế trên nền tảng Google Sheets. Trong cấu trúc này, mỗi hàng đại diện cho một câu hỏi duy nhất và mỗi cột tương ứng với một thuộc tính của câu hỏi đó (Hình 5). Cách tiếp cận này không chỉ cho phép tổ chức thông tin một cách logic mà còn tận dụng các tính năng cộng tác và quản lý dữ liệu sẵn có của Google Sheets.

Việc thiết kế cấu trúc dữ liệu này không chỉ đơn thuần là tạo một bảng tính, mà là một thành phần cốt lõi của kiến trúc hệ thống. Cấu trúc này phải cân bằng giữa hai yêu cầu: tính linh hoạt cho người dùng (*human-readable*) và tính nghiêm ngặt cho máy tính (*machine-readable*). Giáo viên có thể dễ dàng đọc, chỉnh sửa, và thậm chí thêm mới câu hỏi trực tiếp trên file Sheets. Cấu trúc chuẩn hóa này đóng vai trò như một "hợp đồng dữ liệu" (*data contract*), cho phép các thuật toán xử lý và các mô-đun xuất (như Quizizz Exporter) có thể phân tích và trích xuất thông tin một cách chính xác.

Các thuộc tính được lựa chọn không chỉ dừng lại ở nội dung cơ bản (như *Question, Correct Answer*) mà còn mở rộng sang các siêu dữ liệu kỹ thuật (như *Type, Required, Pattern*) và thuộc tính sự phạm (như *Level*). Sự phân tách rõ ràng này là yếu tố then chốt cho phép công cụ thực hiện các chức năng nâng cao, chẳng hạn như tự động hóa việc xác thực dữ liệu đầu vào cho câu hỏi tự luận (thông qua *Pattern*) hay phân loại cấp độ tư duy (thông qua *Level*). Đây chính là cơ sở cho phép công cụ vượt lên trên một trình chuyển đổi tệp đơn thuần để trở thành một trợ lý sự phạm.

Các thuộc tính (cột) chính của cấu trúc dữ liệu này được định nghĩa chi tiết trong (Bảng 2).

Bảng 2. Mô tả các trường dữ liệu trong ngân hàng câu hỏi

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Question	Text	Nội dung chính của câu hỏi.
Question Image	URL	Đường dẫn đến tệp hình ảnh minh họa cho câu hỏi.
Type	List	Loại câu hỏi (MULTIPLE CHOICE, TEXT, DROPDOWN, CHECKBOX, ...)
Required	Boolean	Xác định câu hỏi có bắt buộc trả lời hay không.
Option Start...End	Text	Các cột chứa nội dung cho từng phương án trả lời.
Desc	Text	Phần mô tả hoặc giải thích thêm cho câu hỏi.
Points	Number	Điểm số được gán cho câu hỏi khi trả lời đúng.
Correct Answer	Text	Nội dung đáp án chính xác.
Validation	List	Quy tắc xác thực dữ liệu đầu vào cho các loại câu hỏi tự luận.
Pattern	Text	Biểu thức hoặc mẫu mà dữ liệu đầu vào cần tuân thủ.
Level	List	Cấp độ tư duy của câu hỏi theo thang đo Bloom.

**E. DỮ LIỆU ĐẦU VÀO**

Sau khi đã xác định rõ kiến trúc hệ thống và cấu trúc dữ liệu, nghiên cứu tiến hành thu thập và chuẩn hóa tập dữ liệu đầu vào. Giai đoạn này đóng vai trò nền tảng, bởi chất lượng và tính thống nhất của dữ liệu ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác của quá trình trích xuất về sau. Tập dữ liệu này cũng chính là cơ sở để tiến hành các thử nghiệm và đánh giá hiệu quả của hệ thống, sẽ được trình bày ở Mục IV.

Dữ liệu được lựa chọn từ các nguồn phổ biến trong môi trường giáo dục, phản ánh sát thực tế hoạt động của giáo viên. Trong đó, Google Docs chiếm tỷ trọng lớn nhất, là định dạng chính để biên soạn đề thi. Các tệp PDF và Word cũng được thu thập và chuyển đổi tự động sang định dạng Google Docs thông qua *API* của Google Drive, với tính năng nhận dạng ký tự quang học (*OCR*) được kích hoạt. Nghiên cứu cũng khai thác các nguồn học liệu mở như *thuvienhoclieu.vn* và *Vietjack.com* để tăng tính đa dạng của dữ liệu (Hình 6).

**Câu 88:** Sơ đồ nào sau đây mô tả đúng nội dung giả thuyết siêu trội?  
 A. aaBB < AaBB > Aabb.      B. AaBB < AaBb > aabb.  
 C. AaBB > AaBb > aabb.      D. AaBB > AaBb > aabb.

**Câu 89:** Theo lí thuyết, phép lai P: AaX<sup>h</sup>Y × AaX<sup>H</sup>Y tạo ra F<sub>1</sub> có bao nhiêu loại kiểu gen?  
 A. 6      B. 2      C. 8      D. 12.

**câu 90: (1 điểm):** Phát biểu nào sau đây về dòng năng lượng trong hệ sinh thái là sai?  
 A. Ở mỗi bậc dinh dưỡng, năng lượng chủ yếu bị mất đi do hoạt động hô hấp của sinh vật.  
 B. Năng lượng được truyền theo một chiều và được giải phóng vào môi trường dưới dạng nhiệt.  
 C. Ở bậc dinh dưỡng càng cao thì tổng năng lượng được tích lũy trong sinh vật càng giảm.  
 D. Trong chu trình dinh dưỡng, năng lượng được truyền từ bậc dinh dưỡng cao đến bậc dinh dưỡng thấp.

**Câu 91\*:** Ở rừng mưa nhiệt đới điều kiện môi trường thuận lợi cho nhiều loài chim sinh sống, do đó xảy ra cạnh tranh gay gắt. Để đảm bảo các loài cùng tồn tại trong một quần xã, mỗi loài sẽ hình thành một  
 A. ổ sinh thái hẹp khác nhau.      B. nơi ở khác nhau.  
 C. khu vực sống khác nhau.      D. giới hạn sinh thái khác nhau.  
 Đáp án: A

**Câu 100:** Theo lí thuyết, trường hợp nào sau đây, tình trạng do gen quy định chi biểu hiện ở giới cái?  
 A. Ở người, gen nằm trên vùng không tương đồng của NST giới tính Y.  
 B. Ở thú, gen nằm trong tế bào chất và gen nằm trên NST thường.  
 C. Ở ruồi giấm, gen nằm trên vùng tương đồng của NST giới tính X và Y.  
 D. Ở chim, gen nằm trên vùng không tương đồng của NST giới tính Y.  
 Đáp án: D

**Câu 101:** Đồ thị dưới đây mô tả biến động số lượng cá thể của hai loài trong một quần xã. Hai loài A và B có mối quan hệ

A. Hợp tác.      B. Kí sinh vật chủ.      C. Cộng sinh.      D. Ức chế cảm nhiễm.

**Câu 102:** Ở người, bộ phận nào sau đây không có chức năng tiêu hoá hoá học?  
 A. Miệng.      B. Thực quản.      C. Dạ dày.      D. Ruột non.  
 Đáp án: B

Hình 6. Minh họa mẫu dữ liệu đầu vào

Tập dữ liệu tổng hợp gồm 60 đề thi (khoảng 800 câu hỏi) được thu thập để đảm bảo tính đa dạng và thực tiễn, cụ thể bao gồm: 20 đề môn Sinh học (chứa nhiều hình ảnh), 15 đề môn Lịch sử (văn bản dài), 15 đề môn Vật lý (hình ảnh và ký tự đặc biệt), và 10 đề thi tổng hợp. Trong đó, khoảng 80% là câu hỏi trắc nghiệm, 15% là câu hỏi tự luận, và 5% có đính kèm hình ảnh minh họa. Khoảng 25% số tài liệu này được giữ nguyên định dạng gốc không đồng nhất để kiểm chứng khả năng xử lý của thuật toán. Toàn bộ quy trình thu thập này được điều phối bởi mô-đun *Input Processor*. Mô-đun này chịu trách nhiệm xác thực các liên kết tài liệu, kiểm tra quyền truy cập và lưu trữ các siêu dữ liệu (*metadata*) liên quan như tên tệp và ngày cập nhật, đảm bảo dữ liệu đầu vào luôn được chuẩn hóa và sẵn sàng cho giai đoạn xử lý tiếp theo.

## IV. KẾT QUẢ

### A. TỔNG QUAN QUY TRÌNH

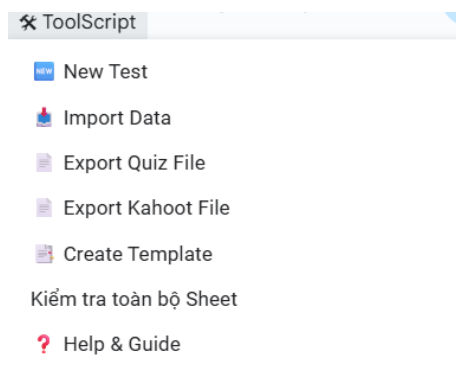
Kết quả của nghiên cứu là một quy trình tự động hóa hoàn chỉnh được triển khai trên nền tảng Google Apps Script. Quy trình này vận hành theo mô hình pipeline (đường ống) gồm 5 giai đoạn: thu thập dữ liệu đầu vào, phân tích nội dung, cấu trúc hóa dữ liệu, lưu trữ vào Google Sheets, và xuất sang các nền tảng kiểm tra trực tuyến.

Thông qua một giao diện menu tích hợp trực quan trong Google Sheets, người dùng có thể dễ dàng tạo ra các *template* mẫu tương thích với Quizizz, Kahoot, hoặc Google Forms. Giải pháp này giúp giảm đáng kể khối lượng công việc nhập liệu, hạn chế lỗi định dạng, và chuẩn hóa việc quản lý ngân hàng câu hỏi cho giáo viên.

### B. GIAO DIỆN VÀ CHỨC NĂNG THỰC THI

#### 1. THANH QUẢN LÝ CHỨC NĂNG

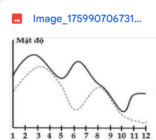
Kết quả triển khai là một tiện ích bổ sung (*add-on*) được tích hợp trực tiếp vào giao diện của Google Sheets. Khi người dùng mở một bảng tính, một menu tùy chỉnh có tên "ToolScript" sẽ xuất hiện trên thanh công cụ chính. Từ menu này, người dùng có thể kích hoạt một bảng điều khiển trực quan (Hình 7), nơi cung cấp quyền truy cập vào tất cả các chức năng cốt lõi. Bảng điều khiển được thiết kế để tập trung hóa quy trình làm việc, cho phép người dùng thực hiện toàn bộ thao tác ngay trong môi trường Google Workspace quen thuộc.



Hình 7. Thanh công cụ tích hợp trong Google Sheets

#### 2. CHỨC NĂNG LẤY DỮ LIỆU VÀO SHEETS

Đây là chức năng cốt lõi, cho phép người dùng chuyển đổi dữ liệu thô thành một ngân hàng câu hỏi có cấu trúc. Trong quá trình vận hành, người dùng chỉ cần cung cấp đường dẫn của tài liệu (Google Docs, PDF, Word, Web) chứa đề thi cần xử lý. Công cụ sẽ tự động đọc nội dung, trích xuất câu hỏi, các phương án trả lời và ảnh xạ hình ảnh minh họa tương ứng. Toàn bộ dữ liệu sau khi xử lý được sắp xếp một cách có tổ chức vào các cột trong Google Sheets, tuân thủ nghiêm ngặt cấu trúc dữ liệu đã được thiết kế. Hình 8 là kết quả sau khi trích xuất dữ liệu từ mẫu được minh họa ở Hình 6.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Question	Question Image	Type	Required	Option Start	Option	Option	Option End	Desc	Other	Points	Correct Answer
2	Sơ đồ nào sau đây mô tả đúng nội dung giá thuyết siêu trội?		MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	aabb < AAbb > Aabb.	AABB < AaBb > aabb.	AABB > AaBb > aabb.	AABB > AAbb > aabb.				AABB > AAbb > aabb.
3	Theo lí thuyết, phép lai P: AaXbXb × AaXY tạo ra F1 có bao nhiêu loại kiểu gen?		MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	6	2	8	12				6
4	Phát biểu nào sau đây về dòng năng lượng trong hệ sinh thái là sai?		MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	Ở mỗi bậc dinh dưỡng, năng lượng chủ yếu bị mất đi do hoạt động hô hấp của sinh vật.	Năng lượng được truyền theo một chiều và được giải phóng vào môi trường dưới dạng nhiệt.	Ở bậc dinh dưỡng càng cao thì tổng năng lượng được tích lũy trong sinh vật càng giảm.	Trong chu trình dinh dưỡng, năng lượng được truyền từ bậc dinh dưỡng cao đến bậc dinh dưỡng thấp.				Trong chu trình dinh dưỡng, năng lượng được truyền từ bậc dinh dưỡng cao đến bậc dinh dưỡng thấp.
5	Ở rừng mưa nhiệt đới điều kiện môi trường thuận lợi cho nhiều loài chim sinh sống, do đó xảy ra cạnh tranh gay gắt. Để đảm bảo các loài cùng tồn tại trong một quần xã, mỗi loài sẽ hình thành một		MULTIPLE CHOICE	<input checked="" type="checkbox"/>	ổ sinh thái hẹp khác nhau.	nơi ở khác nhau.	khu vực sống khác nhau.	giới hạn sinh thái khác nhau.				ổ sinh thái hẹp khác nhau.
6	Theo lí thuyết, trường hợp nào sau đây, tính trạng do gen quy định chỉ biểu hiện ở giới cái?		MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	Ở người, gen nằm trên vùng không tương đồng của NST giới tính Y.	Ở thú, gen nằm trong tế bào chất và gen nằm trên NST thường.	Ở ruồi giấm, gen nằm trên vùng tương đồng của NST giới tính X và Y.	Ở chim, gen nằm trên vùng không tương đồng của NST giới tính Y.				Ở chim, gen nằm trên vùng không tương đồng của NST giới tính Y.
7	Đồ thị dưới đây mô tả biến động số lượng cá thể của hai loài trong một quần xã. Hai loài A và B có mối quan hệ	<a href="https://drive.google.com/file/d/1ywmCMxxU11eAD8WjngMqCEia-zF1rDlview?usp=drivesdk">https://drive.google.com/file/d/1ywmCMxxU11eAD8WjngMqCEia-zF1rDlview?usp=drivesdk</a>	MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	Hợp tác.	Ki sinh vật chủ.	Cộng sinh.	Ức chế cảm nhiễm.				Ki sinh vật chủ.
8	Ở người, bộ phận nào sau đây không có chức năng tiêu hoá hoá học?		MULTIPLE CHOICE	<input type="checkbox"/>	lệng	Thực quản	Dạ dày	Ruột non				Thực quản
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												

Hình 8. Dữ liệu câu hỏi sau khi trích xuất và chuẩn hóa trong Google Sheets

### 3. TẠO ĐỀ KIỂM TRA

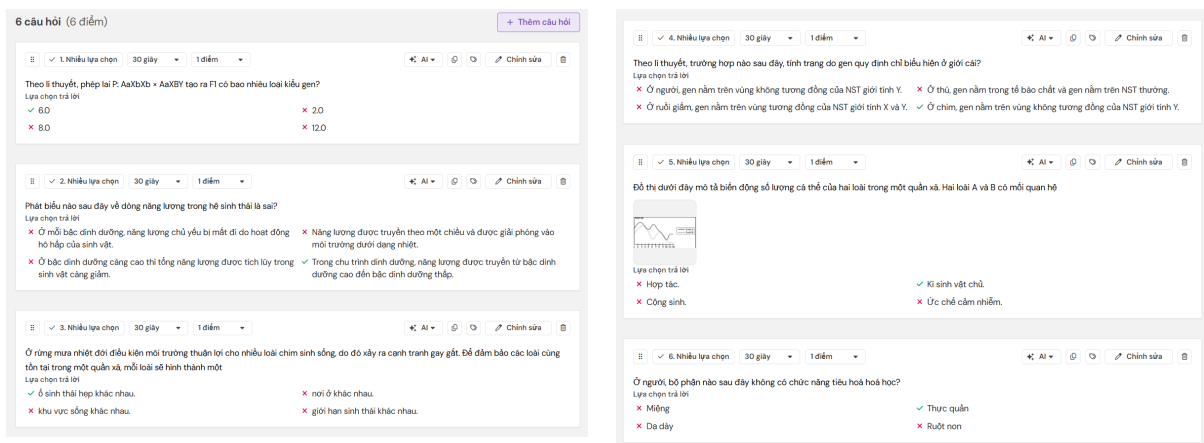
Hệ thống hỗ trợ xuất dữ liệu sang các định dạng *template* mẫu phục vụ trực tiếp cho việc kiểm tra trực tuyến. Một trong những tính năng nổi bật là khả năng tạo tệp Excel (.xlsx và .xls) có cấu trúc tương thích hoàn toàn với nền tảng Quizizz, cho phép người dùng tải lên và khởi tạo bài kiểm tra ngay lập tức (Hình 9).

Công cụ hỗ trợ xuất dữ liệu sang các *template* mẫu (.xlsx, .xls) phục vụ trực tiếp cho việc kiểm tra trực tuyến. Một trong những tính năng nổi bật là khả năng tạo *template* mẫu Excel có cấu trúc tương thích hoàn toàn với nền tảng Quizizz (Hình 9).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Question Text	Question Type	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5	Time in second	Correct Answer	Image Link	Answer explanation	
2	Số đo nào sau	MULTIPLE CHOICE	aABB < AABB < AaBb < AaBB > AaBb > AaBB > AaBb > aabb.					20	4			
3	Theo lí thuyết, t	MULTIPLE CHOICE	6	2	8	12		20	1			
4	Phát biểu nào s	MULTIPLE CHOICE	Ở mỗi bậc dinh dưỡng năng lượng đư	Ở bậc dinh dưỡng	Trong chu trình			20	4			
5	Ở rừng mưa nh	MULTIPLE CHOICE	Ở sinh thái hẹp l	nơi ở khác nhau	khứ vực sống k	giới hạn sinh thái khác nhau.		20	1			
6	Theo lí thuyết, t	MULTIPLE CHOICE	Ở người, gen n	Ở thú, gen n	Ở ruồi giấm, ge	Ở chim, gen n	trên vùng khô	20	4			
7	Đồ thị dưới đây	MULTIPLE CHOICE	Hợp tác.	Kí sinh vật chủ.	Cộng sinh.	Ức chế cảm nh		20	2	<a href="https://drive.google.com/file/d/1ywmCMxwtU1">https://drive.google.com/file/d/1ywmCMxwtU1</a>		
8	Ở người, bộ p	MULTIPLE CHOICE	Miệng	Thực quản	Dạ dày	Ruột non		20	2			

Hình 9. Định dạng Template mẫu Excel cho Quizizz

Người dùng có thể tải *template* này lên và khởi tạo một bài kiểm tra ngay lập tức mà không cần chỉnh sửa thủ công. Kết quả là một bài kiểm tra hoàn chỉnh được tạo tự động trên Quizizz (Hình 10).



Hình 10. Giao diện bài kiểm tra trên Quizizz sau khi nhập thành công template mẫu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Question - max	Answer 1 - max	Answer 2 - max	Answer 3 - max	Answer 4 - max	Time limit (sec)	Correct Answer					
2	Số đo nào sau	aABB < AABB < AaBb < AaBB > AaBb > AaBB > AaBb > aabb.				20	4					
3	Theo lí thuyết, t	6	2	8	12	20	1					
4	Phát biểu nào s	Ở mỗi bậc dinh	Ở bậc dinh	Trong chu trình		20	4					
5	Ở rừng mưa nh	Ở sinh thái hẹp	nơi ở khác nhau	khứ vực sống k	giới hạn sinh thái khác nhau.	20	1					
6	Theo lí thuyết, t	Ở người, gen n	Ở thú, gen n	Ở ruồi giấm, ge	Ở chim, gen n	trên vùng khô	20	4				
7	Đồ thị dưới đây	Hợp tác.	Kí sinh vật chủ.	Cộng sinh.	Ức chế cảm nh	20	2					
8	Ở người, bộ p	Miệng	Thực quản	Dạ dày	Ruột non	20	2					

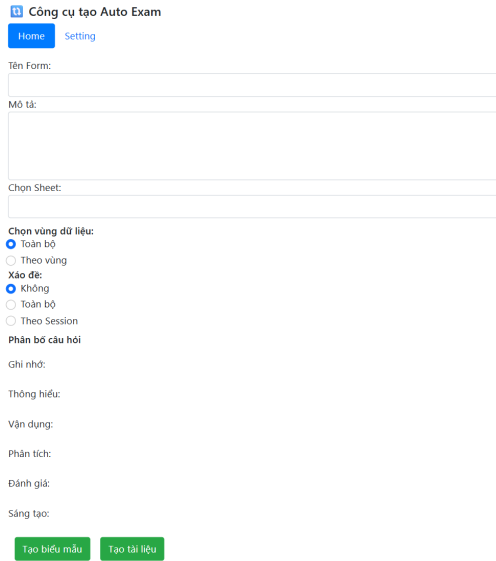
Hình 11. Định dạng Template mẫu Excel được tạo cho Kahoot



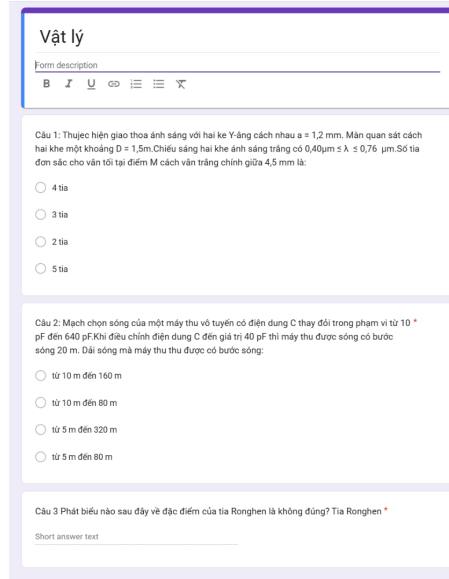
Hình 12. Giao diện bài kiểm tra trên Kahoot sau khi nhập thành công template mẫu

Chức năng xuất template mẫu Excel được định dạng riêng cho nền tảng Kahoot cũng được cung cấp, giúp đa dạng hóa lựa chọn công cụ kiểm tra cho giáo viên (Hình 11). Tương tự, template này có thể được tải lên để tạo bài kiểm tra một cách nhanh chóng (Hình 12).

Một chức năng tự động hóa mạnh mẽ khác là khả năng tạo Google Forms trực tiếp từ dữ liệu trong Google Sheets. Chức năng này sẽ tự động tạo các câu hỏi, điền các phương án lựa chọn, thiết lập đáp án đúng và đính kèm hình ảnh một cách chính xác, giúp giảm thiểu tối đa sai sót so với việc biên soạn thủ công (Hình 13).



Hình 13. Giao diện hệ thống tạo tự động Google Forms



Hình 14. Bài kiểm tra được tạo trên Google Forms

**4. CHỨC NĂNG PHÂN LOẠI BLOOM VÀ GỢI Ý ĐÁP ÁN**

Giải pháp được bổ sung một số tính năng nâng cao nhằm tối ưu hóa quy trình làm việc và nâng cao chất lượng dữ liệu. Nổi bật là chức năng gợi ý đáp án tự động: đối với các câu hỏi không xác định được đáp án trong quá trình trích xuất, công cụ hỗ trợ gợi ý đáp án bằng trí tuệ nhân tạo (AI), giúp phân tích ngữ nghĩa câu hỏi để đề xuất phương án phù hợp.

Công cụ cũng hỗ trợ phân loại cấp độ tư duy Bloom [7] cho từng câu hỏi thông qua nhận diện từ khóa, giúp giáo viên dễ dàng xây dựng ma trận đề thi theo chuẩn đầu ra (Hình 15). Một mô-đun đánh giá chất lượng câu hỏi được tích hợp để tự động phát hiện lỗi định dạng hoặc câu hỏi trùng lặp. Đồng thời, bảng thống kê động giúp người dùng theo dõi các chỉ số về ngân hàng câu hỏi. Các tính năng này góp phần đưa giải pháp trở thành một công cụ hỗ trợ toàn diện trong việc xây dựng và quản lý ngân hàng câu hỏi.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	id	class	topic	suggest_topic	bloom_level	bloom_level_ai	question_text	question_image	question_type	answer_text_1	answer_text_2	answer_text_3	answer_text_4
2	1	T2		Giới thiệu trí tuệ nhân tạo			AI đã giúp cải thiện giao thông thông qua phương tiện nào?		Trắc nghiệm	Tăng cường lực lượng cảnh sát giao thông.	Phát triển xe tự lái và quản lý giao thông thông minh.	Xây dựng cầu đường mới.	Giảm thuế cho các phương tiện giao thông.
3	2			Giới thiệu trí tuệ nhân tạo			Phương án nào dưới đây liệt kê hai phân loại chính của Trí tuệ nhân tạo (AI)?		Trắc nghiệm	AI Hep (ANI) và AI Siêu thông minh (ASI).	AI Hep (ANI) và AI Tổng quát (AGI).	AI Tổng quát (AGI) và AI Tự học (ALI).	AI Tổng quát (AGI) và AI Siêu thông minh (ASI).
4	3			Giới thiệu trí tuệ nhân tạo			Phương án nào sau đây là hạn chế của Trí tuệ nhân tạo hep?		Trắc nghiệm	Học và tích lũy tri thức.	Hiểu ngôn ngữ tự nhiên.	Cảm nhận cảm xúc.	Giải quyết vấn đề.
5	4			Giới thiệu trí tuệ nhân tạo			AI được áp dụng vào lĩnh vực y tế nhằm mục đích nào dưới đây?		Trắc nghiệm	Hỗ trợ chẩn đoán bệnh nhanh chóng và chính xác.	Điều trị bệnh thuốc mà không cần bác sĩ giám sát.	Phát triển thuốc mà không cần thử nghiệm lâm sàng.	Tạo ra các thiết bị y tế không cần can thiệp phẫu thuật.

Hình 15. Giao diện gợi ý đáp án tự động

**C. HIỆU QUẢ VỀ THỜI GIAN VÀ ĐỘ CHÍNH XÁC**

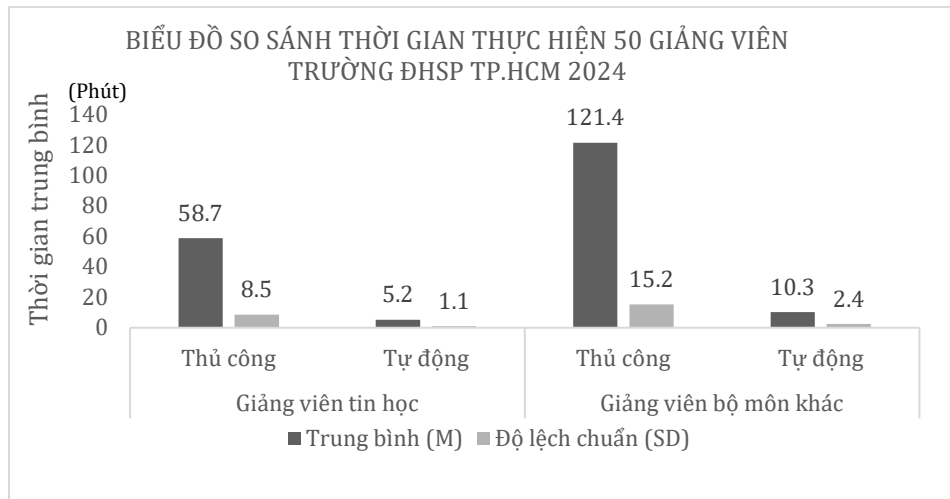
Để đánh giá hiệu quả của giải pháp trong môi trường thực tế, nghiên cứu này áp dụng thiết kế thực nghiệm so sánh nội đối tượng, trước và sau (within-subjects, pre-post design). Cụ thể, 50 giáo viên tham gia đã thực hiện cùng một tác vụ (xử lý và tạo bài kiểm tra từ một đề thi mẫu) bằng hai phương pháp: thủ công (điều kiện trước) và sử dụng công cụ tự động (điều kiện sau).

Mẫu nghiên cứu bao gồm 50 giảng viên hiện đang công tác tại Trường Đại học Sư phạm TP.HCM, được lựa chọn theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện (convenience sampling). Mẫu được phân chia thành hai nhóm để phân tích sâu hơn: 15 giảng viên chuyên ngành Tin học và 35 giảng viên thuộc các bộ môn khác không chuyên về công nghệ thông tin. Sau khi hoàn thành tác vụ bằng công cụ tự động, người tham gia được yêu cầu hoàn thành một bảng hỏi khảo sát để đánh giá trải nghiệm người dùng.

Kết quả phân tích định lượng (Bảng 3)(Hình 16) cho thấy giải pháp tự động hóa đã làm giảm đáng kể thời gian cần thiết để xử lý và tạo một bài kiểm tra điện tử hoàn chỉnh. Một phép kiểm định t-test theo cặp đã được tiến hành để đánh giá hiệu quả của công cụ. Đối với nhóm giảng viên Tin học (n=15), thời gian trung bình giảm từ 58.7 phút (SD = 8.5) khi thực hiện thủ công xuống chỉ còn 5.2 phút (SD = 1.1) khi sử dụng công cụ tự động. Sự khác biệt này là có ý nghĩa thống kê cao,  $t(14) = 25.8, p < .001$ .

Hiệu quả này còn rõ rệt hơn ở nhóm giảng viên các bộ môn khác (n=35), với thời gian trung bình giảm từ 121.4 phút (SD = 15.2) xuống còn 10.3 phút (SD = 2.4). Kết quả kiểm định cũng khẳng định sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê rất cao,  $t(34) = 38.2, p < .001$ .

Dựa trên giá trị trung bình, công cụ đã giúp giảm khoảng 91.1% thời gian cho nhóm giảng viên Tin học và 91.5% cho nhóm giảng viên bộ môn khác. Do p-value ở cả hai nhóm đều nhỏ hơn 0.001, chúng ta có thể kết luận một cách khoa học rằng hiệu quả về mặt thời gian của công cụ không phải là ngẫu nhiên mà là một kết quả thực sự và đáng tin cậy.



Hình 16. Biểu đồ so sánh thời gian thực hiện

Bảng 3. Bảng so sánh thời gian xử lý thủ công và tự động

Đối tượng thực hiện	Phương Pháp	N(Cỡ mẫu)	Trung bình (M)	Độ lệch chuẩn (SD)
Giảng viên tin học	Thủ công	15	58.7	8.5
	Tự động		5.2	1.1
Giảng viên bộ môn khác	Thủ công	35	121.4	15.2
	Tự động		10.3	2.4

**D. PHẢN HỒI VÀ MỨC ĐỘ HÀI LÒNG CỦA NGƯỜI DÙNG**

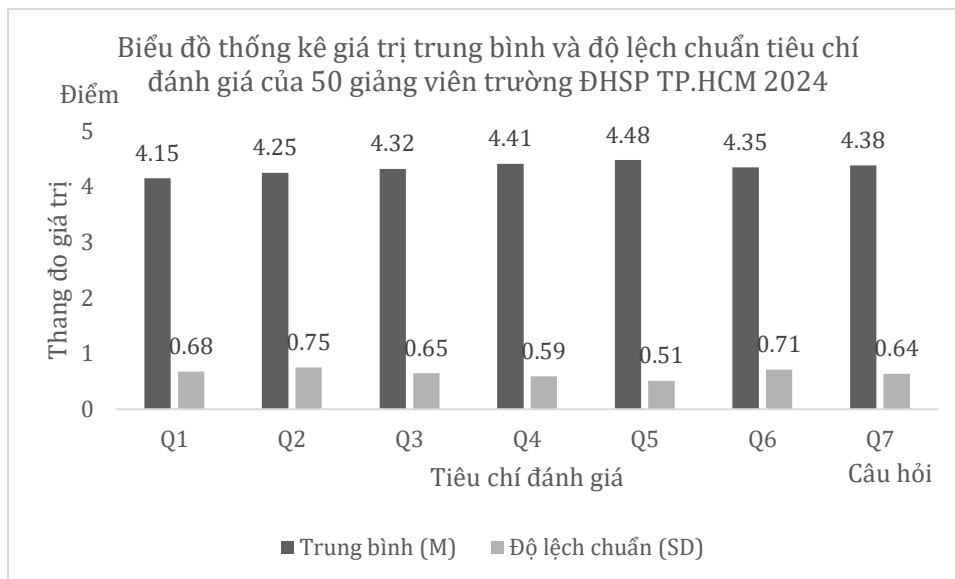
Một cuộc khảo sát định tính đã được thực hiện với 6 tiêu chí chính (Bảng 4) để đánh giá trải nghiệm thực tế của người dùng. Kết quả khảo sát định tính về trải nghiệm người dùng được trình bày chi tiết trong bảng cho thấy công cụ nhận được phản hồi rất tích cực với điểm hài lòng trung bình chung là 4.33 trên 5.

Phân tích chi tiết cho thấy tất cả các khía cạnh của hệ thống đều được đánh giá cao. Đáng chú ý nhất là tiêu chí (Hình 17) về "Mức độ hoạt động ổn định và ít lỗi kỹ thuật" (Q5), đạt điểm trung bình cao nhất là 4.48 (SD = 0.51). Độ lệch chuẩn thấp ở tiêu chí này cho thấy sự đồng thuận cao của người dùng về độ tin cậy của hệ thống.

Các chỉ số về tính ứng dụng thực tiễn cũng rất ấn tượng, với 96% người dùng cho biết các dạng câu hỏi của công cụ đáp ứng được nhu cầu của họ (Q4) và 96% sẵn sàng giới thiệu công cụ cho đồng nghiệp (Q7). Những kết quả này khẳng định rằng giải pháp không chỉ hiệu quả về mặt kỹ thuật mà còn có trải nghiệm người dùng tốt và tiềm năng ứng dụng rộng rãi.

Bảng 4. Mức độ hài lòng trung bình của người dùng qua các tiêu chí khảo sát

Mã CH	Câu hỏi	1	2	3	4	5	Trung bình (M)	Độ lệch chuẩn (SD)	Tỷ lệ Đồng ý / Rất đồng ý (%)
Q1	Theo bạn, hình thức tạo bài kiểm tra tự động mang lại lợi ích gì nổi bật nhất so với tạo thư mục thủ công không?	Không	Không đáng kể	Bình thường	Có	Rất nhiều	4.15	0.68	88%
Q2	Bạn có thấy công cụ này dễ sử dụng không?	Rất khó	Khó	Bình thường	Dễ	Rất dễ	4.25	0.75	92%
Q3	Công cụ này có giúp bạn tiết kiệm thời gian trong việc tạo bài kiểm tra không?	Không	Không đáng kể	Bình thường	Dễ	Rất dễ	4.32	0.65	94%
Q4	Các dạng câu hỏi có đáp ứng được nhu cầu của bạn không?	Không đáp ứng	Đáp ứng rất ít	Bình thường	Đáp ứng	Đáp ứng nhiều	4.41	0.59	96%
Q5	Công cụ có hoạt động ổn định và ít gặp lỗi kỹ thuật không?	Gặp lỗi nhiều	Ít gặp lỗi	Bình thường	Ổn định	Rất ổn định	4.48	0.51	98%
Q6	Bạn có muốn tiếp tục sử dụng công cụ này trong tương lai không?	Rất không muốn	Không muốn	Muốn	Bình thường	Rất muốn	4.35	0.71	92%
Q7	Bạn có dự định giới thiệu công cụ này cho người quen không?	Chắc chắn không	Không muốn	Cần nhắc	Có	Chắc chắn có	4.38	0.64	96%



Hình 17. Biểu đồ giá trị trung bình và độ lệch chuẩn tiêu chí đánh giá người dùng

Kết quả này cho thấy bên cạnh hiệu quả, người dùng giáo dục còn đặc biệt coi trọng sự ổn định và độ tin cậy của một hệ thống công nghệ. Việc hệ thống được đánh giá cao về tính ổn định là một minh chứng cho thấy kiến trúc và thuật toán đã được thiết kế tốt. Mặc dù vậy, một số góp ý từ người dùng tập trung vào việc cải thiện khả năng xử lý các công thức toán học và hóa học phức tạp, đây là một giới hạn cần được khắc phục trong các phiên bản tương lai.

## V. THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy giải pháp đã đáp ứng tốt mục tiêu tự động hóa quy trình chuyển đổi dữ liệu và hỗ trợ giáo viên trong việc xây dựng, quản lý ngân hàng câu hỏi một cách hiệu quả. Việc tích hợp sâu các công cụ trong hệ sinh thái Google Workspace giúp giảm đáng kể khối lượng thao tác thủ công, đồng thời đảm bảo tính thống nhất và toàn vẹn dữ liệu trong suốt quá trình xử lý [4], [8].

So với phương pháp truyền thống, giải pháp này mang lại một quy trình làm việc liền mạch, cho phép người dùng nhập, phân tích và xuất dữ liệu chỉ trong một môi trường duy nhất. Khả năng nhận diện và ánh xạ chính xác giữa nội dung văn bản và hình ảnh minh họa đã góp phần nâng cao chất lượng dữ liệu đầu ra, tạo tiền đề cho việc ứng dụng trong các hoạt động đánh giá trực tuyến [11].

Vượt ra ngoài những lợi ích rõ ràng về hiệu suất, một đóng góp quan trọng của công trình là vai trò hỗ trợ nâng cao năng lực sư phạm cho giáo viên, một cách tiếp cận phù hợp với mô hình *TPACK*. Bằng cách tự động hóa các khâu kỹ thuật phức tạp [9], công cụ giúp giảm thiểu các rào cản liên quan đến *tri thức công nghệ*, cho phép giáo viên tập trung nguồn lực và chuyên môn của mình vào các yếu tố cốt lõi hơn là *tri thức nội dung* và *tri thức sư phạm*. Cụ thể, chức năng phân loại cấp độ tư duy *Bloom* [3] không chỉ đơn thuần là công cụ định danh thông tin, mà thực chất là một cơ chế phân tích sư phạm, giúp giáo viên dễ dàng xây dựng ma trận đề thi cân bằng và đảm bảo các mục tiêu học tập được đánh giá một cách toàn diện. Điều này khẳng định sản phẩm nghiên cứu không chỉ là một giải pháp về hiệu suất, mà còn là cầu nối giúp tích hợp công nghệ vào thực tiễn giảng dạy một cách có ý nghĩa.

## VI. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã phát triển thành công một giải pháp tự động hóa toàn diện cho quy trình trích xuất, chuyển đổi và chuẩn hóa dữ liệu bài kiểm tra trong môi trường Google Workspace. Công cụ đã chứng minh được khả năng xử lý hiệu quả các nguồn dữ liệu đa dạng như Google Docs, PDF, Word và các trang web học liệu, chuyển đổi chúng thành cấu trúc dữ liệu thống nhất trên Google Sheets và hỗ trợ xuất tự động sang các nền tảng như Google Forms và Quizizz [11]. Về mặt kiến trúc, việc áp dụng mô hình ba lớp (*3-layer pipeline*) đã đảm bảo tính mô-đun và khả năng mở rộng trong môi trường không máy chủ của Google Apps Script [4], [9]. Kết quả đánh giá thực tiễn cho thấy giải pháp giúp giảm hơn 90% thời gian thao tác thủ công, đồng thời các tính năng nâng cao như phân loại cấp độ tư duy *Bloom* [3] đã góp phần đưa sản phẩm trở thành một trợ lý toàn diện cho giáo viên. Đóng góp khoa học của đề tài nằm ở việc đề xuất và hiện thực hóa một mô hình tích hợp sâu giữa các dịch vụ của Google Workspace [8], [9] kết hợp kỹ thuật xử lý biểu thức chính quy [8] và ánh xạ hình ảnh để giải quyết một bài toán thực tiễn trong giáo dục số.

Mặc dù công trình đã đạt được các mục tiêu chính, nghiên cứu vẫn còn một số hạn chế cần được cải thiện trong tương lai. Hiện tại, thuật toán trích xuất dựa trên biểu thức chính quy (*regex*) còn gặp khó khăn với các *template* mẫu tài liệu phức tạp, đồng thời giải pháp chưa hỗ trợ xử lý các nội dung chuyên ngành như công thức toán học và hóa học. Từ đó, các hướng phát triển tiếp theo sẽ tập trung vào việc tối ưu thuật toán trích xuất bằng các mô hình học sâu chuyên về phân tích bố cục tài liệu như *LayoutLM*. Song song đó, việc nâng cao năng lực *NLP* bằng các mô hình ngôn ngữ lớn, hỗ trợ các nội dung chuyên ngành, và mở rộng khả năng tương thích với các hệ thống *LMS* khác như *Moodle* sẽ là những ưu tiên hàng đầu. Về lâu dài, việc phát triển một giao diện web độc lập sẽ giúp công cụ trở nên linh hoạt và có khả năng triển khai rộng rãi hơn.

## VII. LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi nguồn ngân sách khoa học và công nghệ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh trong đề tài nghiên cứu khoa học của sinh viên năm học 2025-2026.

## VIII. BIBLIOGRAPHY

- [1] A. Al-Maziad, F. Al-Obaidan, M. Al-Saleh and Y. Al-Ohali (2017), "A Framework for Automatic Generation of Formatted and Structured Examination Papers," in *2017 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA)*, Muscat. Doi: 10.5220/0006795104740480
- [2] G. Kurdi, M. Abdallah and I. Hulpuş (2020), "A Systematic Review of Automatic Question Generation from Text," *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, vol. 11, no. 4, p. 39:1–39:38. Doi: 10.1007/s40593-019-00186-y
- [3] L. W. Anderson and D. R. Krathwohl (2001), *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*, New York: Longman, p. 336.

- [4] K. L. D. Arrunategui (2015), "External services integration for internal usage of an organization, using Google App Script," Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- [5] A. Benmakhlof (2018), "NoSQL Implementation of a Conceptual Data Model : UML Class Diagram to a Document Oriented Model," *International Journal of Database Management Systems (IJDMS)*, vol. 10, pp. 1-10. Doi: 10.5121/ijdms.2018.10201.
- [6] D. Berardi, D. Calvanese and G. D. Giacomo (2005), "Reasoning on UML class diagrams," *Artificial Intelligence*, vol. 168, pp. 70-118. Doi: 10.1016/j.artint.2005.05.003
- [7] B. M. Byrne and Y. S. Qureshi (2013), "The use of UML class diagrams to teach database modelling and database design," in *Proceedings of the 11th International Workshop on the Teaching, Learning and Assessment of Databases (TLAD)*. Doi: 10.1145/2533282.2533289.
- [8] N. Conner (2008), *Google Apps: The Missing Manual*, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., p. 420.
- [9] J. Ferreira (2014), *Google Apps Script: Web Application Development Essentials*, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., p. 162.
- [10] J. E. F. Friedl (2014), *Mastering Regular Expressions*, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., p. 544.
- [11] W. Handoko, E. Mizkat, A. Nasution, Hambali and J. Eska (2021), "Gamification in Learning using Quizizz Application as Assessment Tools," in *Journal of Physics: Conference Series*, 1783. Doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012111
- [12] D. Morquin (2016), "Teachers' perceptions regarding the use of Google Classroom and Google Docs and their impact on student engagement," Texas A&M Univ.–Kingsville, Kingsville, TX.

## AUTOMATED GENERATION OF ELECTRONIC TESTS FROM COLLECTED DATA

**Nguyen Le Ngoc Duy, Hua Thien Truong, Nguyen Duc Huy, Phan Thi Hong Nhung,  
Luong Tran Ngoc Khiet, Luong Tran Hy Hien, Phan Thi Nam Anh**

**ABSTRACT**— In the context of digital transformation in education, creating electronic tests from heterogeneous sources remains a significant challenge. This research presents a comprehensive automation solution built on the Google Apps Script platform, capable of flexibly processing data from diverse sources such as Google Docs, PDFs, and websites. By utilizing regular expressions for text analysis and a dedicated algorithm for image mapping, the system converts raw exam data into a structured question bank based on a three-layer architecture. The solution was evaluated through experiments with a dataset of 60 exams and a survey involving 50 teachers at the Ho Chi Minh City University of Education. Quantitative results indicate that the tool reduces processing time by over 90%, achieves a 91% extraction accuracy for multiple-choice questions, and received a high user satisfaction rating (4.4/5 points). In conclusion, the solution has demonstrated high effectiveness and feasibility, providing a useful tool for teachers to optimize their question bank creation and management workflow, aligning with the TPACK framework.

**Từ khóa**— Digital Transformation, Educational Technology, Quizizz, Google Apps Script, Electronic Assessment



**Nguyễn Lê Ngọc Duy** là sinh viên năm thứ hai của Trường Đại Học Sư phạm TP.HCM vào thời điểm đăng bài báo này. Lĩnh vực quan tâm: phát triển phần mềm, công nghệ giáo dục, phân tích dữ liệu và điện toán đám mây.



**Hứa Thiên Trường** là sinh viên năm thứ ba của Trường Đại Học Sư phạm TP.HCM vào thời điểm đăng bài báo này; hiện đang quan tâm về các nghiên cứu trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo với phân tích dữ liệu.



**Nguyễn Đức Huy** là sinh viên năm thứ hai của Trường Đại Học Sư phạm TP.HCM vào thời điểm đăng bài báo này; hiện đang quan tâm về các nghiên cứu và ứng dụng trong lĩnh vực phát triển phần mềm, đặc biệt là lập trình backend, hệ thống phía máy chủ và điện toán đám



**Phan Thị Hồng Nhung** là sinh viên năm thứ ba của Trường Đại Học Sư phạm TP.HCM vào thời điểm đăng bài báo này; hiện đang quan tâm về các nghiên cứu trong lĩnh vực học máy ứng dụng, công nghệ giáo dục và phân tích dữ liệu.

mây.



**Lương Trần Ngọc Khiết** nhận bằng Cử nhân Công nghệ phần mềm (2016) và bằng Thạc sĩ ngành Khoa học máy tính (2019) tại Trường Đại học Sư phạm TP.HCM; hiện là giảng viên của Trường Đại học Sư phạm TP.HCM. Hướng nghiên cứu chính tập trung vào Trí tuệ nhân tạo, phân tích dữ liệu và các ứng dụng công nghệ giáo dục. Đặc biệt là các ứng dụng tích.



**Lương Trần Hy Hiến** nhận bằng thạc sĩ ngành Khoa học Máy tính tại Trường Đại học Công nghệ thông tin, ĐH Quốc gia TP. Hồ Chí Minh vào năm 2014. Hiện nay, ông là nghiên cứu sinh ngành Hệ thống Thông tin tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, đồng thời là giảng viên Khoa Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Sư phạm TP.HCM. Hướng nghiên cứu: tập trung vào trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng, đặc biệt là các bài toán tổ chức thông tin, tìm kiếm ảnh theo ngữ nghĩa, và các mô hình ngôn ngữ – thị giác máy tính.



**Phan Thị Nam Anh** tốt nghiệp Thạc sĩ ngành Khoa học máy tính Định hướng ứng dụng tại Trường Đại học Sư phạm TP.HCM năm 2025. Hướng nghiên cứu chính tập trung vào các ứng dụng AI và sản phẩm chuyển đổi số trong giáo dục.