

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG (WEBAPP - SHEETS) TRONG TỰ ĐỘNG HÓA QUẢN LÝ TUYỂN SINH VÀ ĐÀO TẠO TẠI CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP

Huỳnh Hào Kiệt, Nguyễn Duy Bình  
Trường Trung cấp nghề Diên Khánh

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này trình bày việc thiết kế và triển khai hệ sinh thái quản lý tổng thể tại Trường Trung cấp nghề Diên Khánh nhằm khắc phục các hạn chế của phương pháp quản lý bán thủ công. Bằng việc ứng dụng kiến trúc phân tầng, kết hợp giao diện người dùng Webapp (dựa trên nền tảng Google Apps Script) và hệ quản trị cơ sở dữ liệu Google Sheets, công trình đã tự động hóa 3 phân hệ cốt lõi: Tuyển sinh, Quản lý điểm - giảng dạy, và Quản lý đào tạo. Dữ liệu được thu thập một lần duy nhất, xử lý thời gian thực qua các hàm mảng chuyên sâu và bảo mật bằng cơ chế phân quyền Role-Based Access Control (RBAC). Kết quả cho thấy hệ thống đã số hóa toàn diện quy trình, xóa bỏ sự phân tán dữ liệu, hỗ trợ kiểm tra giám sát liên tục và tối ưu hóa hoàn toàn chi phí hạ tầng phần mềm.

**Từ khóa:** Chuyển đổi số, Webapp, Google Sheets, quản lý đào tạo, giáo dục nghề nghiệp.

## APPLICATION OF TIERED ARCHITECTURE MODEL (WEBAPP - SHEETS) IN AUTOMATING ADMISSIONS AND TRAINING MANAGEMENT AT VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTIONS

**Abstract:** This study presents the design and implementation of a comprehensive management ecosystem at Dien Khanh Vocational Training School to overcome the limitations of semi-manual management methods. By applying a tiered architecture, combining a Webapp user interface (based on Google Apps Script) and a Google Sheets database, the project has automated three core modules: Admissions, Grading - Teaching, and Training Management. Data is collected exclusively once, processed in real-time via advanced array functions, and secured using Role-Based Access Control (RBAC). Results indicate that the system has comprehensively digitized workflows, eliminated data fragmentation, supported continuous monitoring, and completely optimized software infrastructure costs.

**Keywords:** Digital transformation, Webapp, Google Sheets, training management, vocational education.

Nhận bài: 23/02/2026

Phản biện: 10/03/2026

Duyệt đăng: 14/03/2026

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0, việc ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số đã trở thành yêu cầu cấp thiết đối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và thích ứng với yêu cầu của thị trường lao động. Việc chuyển đổi số cho phép nhà trường quản lý thông tin học viên một cách chính xác, minh bạch, đồng thời cung cấp các công cụ hỗ trợ giảng dạy hiện đại, giúp tiết kiệm không gian lưu trữ và tăng cường tương tác. Tại Trường Trung cấp nghề Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa đây mạnh ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý và dạy học là một nội dung trọng tâm trong kế hoạch chuyên môn hàng năm.

Tuy nhiên, trước năm học 2022 – 2023, công tác quản lý đào tạo tại trường bộc lộ nhiều hạn chế do chủ yếu sử dụng các phần mềm offline (như Access) và quy trình xử lý bán thủ công. Thực trạng cho thấy quá trình thực hiện công việc mang tính chất một chiều và phân tán; việc đồng bộ dữ liệu giữa Phòng Đào tạo và các Khoa phải thông qua thao tác xuất/nhập file thủ công, gây mất thời gian và dễ phát sinh lỗi do tính không tương thích của phần mềm trên các cấu hình máy tính khác nhau.

Bên cạnh đó, hồ sơ chuyên môn của giáo viên (như kế hoạch giảng dạy, sổ tay giáo viên, danh sách thi, báo giảng) được lưu trữ rời rạc mang tính chất cá nhân trên các máy tính riêng lẻ, dẫn đến tình trạng dữ liệu không được chia sẻ cộng đồng, dễ bị chòng chéo và sai sót. Việc phải nhập liệu lặp đi lặp lại một thông tin vào nhiều biểu mẫu khác nhau không chỉ gây bất tiện cho giáo viên mà còn làm đứt gãy quá trình kiểm tra, giám sát; khiến Phòng Đào tạo chỉ nhận được kết quả cuối cùng mà không thể theo dõi sát sao tiến trình dạy và học. Toàn bộ dữ liệu sau đó đều phải in ra và lưu trữ dưới dạng file giấy, làm giảm hiệu quả của công tác thống kê và tổng hợp.

Nhận thức rõ tầm quan trọng của việc giải quyết các tồn tại trên, nghiên cứu này tiến hành thiết kế hệ thống ứng dụng công nghệ thông tin vào công tác quản lý đào tạo. Với đề tài “**Ứng dụng mô hình kiến trúc phân tầng (Webapp - Sheets) trong tự động hóa quản lý tuyển sinh và đào tạo tại các cơ sở giáo dục nghề nghiệp**”, công trình hướng đến việc xây dựng một hệ sinh thái dữ liệu tập trung, liên thông xuyên

suốt, góp phần tháo gỡ khó khăn và nâng cao chất lượng quản lý giảng dạy trong giai đoạn hiện nay.

## II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 2.1. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

**2.1.1. Yêu cầu chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp:** Chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp không chỉ dừng lại ở việc số hóa tài liệu mà đòi hỏi một sự thay đổi toàn diện về mô hình quản trị. Đối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, việc quản lý đào tạo mang tính đặc thù cao, đòi hỏi sự linh hoạt trong quản lý học viên, chương trình giảng dạy và sự tương tác chặt chẽ để đáp ứng yêu cầu của thị trường lao động (Bùi Văn Thiệu, 2025). Sự chuyển đổi số cung cấp các nền tảng trực tuyến giúp nhà trường quản lý thông tin minh bạch, theo dõi tiến độ giảng dạy theo thời gian thực và tự động hóa các khâu đánh giá. Điều này tạo ra một môi trường giáo dục linh hoạt, giúp tiết kiệm không gian lưu trữ và nâng cao chất lượng tương tác giữa nhà quản lý, giáo viên và học viên.

**2.1.2. Nhược điểm của các hệ thống quản lý cục bộ (Offline Systems)** Thực tế triển khai ứng dụng công nghệ thông tin tại nhiều cơ sở giáo dục cho thấy, việc lạm dụng các phần mềm đóng gói cục bộ (offline) hoặc lưu trữ hồ sơ chuyên môn trên máy tính cá nhân đang tạo ra những rào cản lớn. Theo Lê Minh Tuấn, Đặng Hải Đăng, Nguyễn Hoài Giang (2025) chỉ ra rằng các hệ thống quản lý phân tán dẫn đến hiện tượng “ốc đảo dữ liệu” (data silos) – nơi thông tin không được đồng bộ hóa. Hậu quả là quy trình quản lý mang tính chất một chiều, dữ liệu dễ bị chồng chéo, phát sinh lỗi do tính không tương thích của thiết bị phần cứng, và làm đứt gãy quá trình kiểm tra, giám sát liên tục của các cấp quản lý.

**2.1.3. Mô hình kiến trúc phân tầng và nguyên lý “Nguồn sự thật duy nhất”:** Để giải quyết triệt để bài toán phân tán dữ liệu, khái niệm “Nguồn sự thật duy nhất” (Single Source of Truth - SSOT) được ứng dụng mạnh mẽ trong kiến trúc hệ thống thông tin, đảm bảo mỗi dữ liệu chỉ được khởi tạo và lưu trữ tại một vị trí duy nhất (Candy Pang and Duane Szafron, 2022). Thay vì đầu tư hạ tầng máy chủ và phần mềm thương mại đắt đỏ, việc khai thác nền tảng điện toán đám mây (Alakuu & Dake, 2025) như hệ sinh thái Google Workspace đang mở ra một hướng tiếp cận tối ưu về chi phí và tính linh hoạt.

Đặc biệt, việc ứng dụng kiến trúc phân tầng theo mô hình MVC (Model - View - Controller)

cho phép tách biệt hoàn toàn ranh giới xử lý: Giao diện người dùng (View) được phát triển thành các Webapp độc lập, trong khi cơ sở dữ liệu (Model) được xử lý tập trung bằng sức mạnh tính toán của Google Sheets. Sự kết hợp này, đi kèm với cơ chế kiểm soát truy cập dựa trên vai trò của người dùng (Role-Based Access Control - RBAC), cung cấp một giải pháp quản lý bảo mật, ngăn ngừa sự can thiệp dữ liệu trái phép và có khả năng tùy biến cao (Wan Chen, Daojun Han, Lei Zhang, Qi Xiao, Qiuyue Li, Hongzhen Xiang, 2022). Đây chính là cơ sở lý luận vững chắc khẳng định tính khả thi và hiệu quả của việc ứng dụng mô hình Webapp - Sheets vào thực tiễn quản lý đào tạo.

### 2.2. Phương pháp, phương tiện và đối tượng nghiên cứu

#### 2.2.1. Đối tượng và phương tiện nghiên cứu

**Đối tượng nghiên cứu:** Quy trình quản lý đào tạo, hồ sơ tuyển sinh, quản lý điểm và quá trình dạy học tại Trường Trung cấp nghề Diên Khánh.

**Phương tiện nghiên cứu:** Hệ sinh thái điện toán đám mây Google Workspace, cụ thể bao gồm:

+ *Frontend (Giao diện người dùng):* Ngôn ngữ HTML, CSS (thư viện Bootstrap 5) và JavaScript.

+ *Backend (Máy chủ & Xử lý logic):* Google Apps Script (GAS) đóng vai trò Controller kết nối dữ liệu.

+ *Database (Cơ sở dữ liệu):* Google Sheets kết hợp cùng các hàm mảng chuyên sâu (QUERY, REDUCE, IMPORTRANGE, LAMBDA).

#### 2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết triệt để các hạn chế của hệ thống cũ và xây dựng hệ sinh thái Webapp - Sheets, nghiên cứu này sử dụng kết hợp ba phương pháp chính: Phương pháp nghiên cứu ứng dụng (Applied Research), Phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống (System Analysis and Design), và Phương pháp thực nghiệm (Experimental Method).

#### *Giới thiệu phương pháp*

**Phương pháp nghiên cứu ứng dụng:** Nhằm mục đích sử dụng các lý thuyết về công nghệ thông tin (như kiến trúc phân tầng MVC, cơ sở dữ liệu tập trung) để trực tiếp giải quyết một bài toán thực tiễn đang tồn tại ở cơ sở giáo dục nghề nghiệp.

**Phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống:** Được sử dụng để bóc tách quy trình quản lý phức tạp (tuyển sinh, xếp lớp, quản lý điểm, xuất báo cáo) thành các luồng dữ liệu logic, từ đó mô hình hóa thành các phân hệ phần mềm độc lập nhưng liên thông với nhau.

**Phương pháp thực nghiệm:** Đưa hệ thống vào vận hành thực tế trong 02 năm học tại Trường Trung cấp nghề Diên Khánh để quan sát, đo lường hiệu quả và thu thập phản hồi từ người dùng (Lãnh đạo trường, chuyên viên, giáo viên).

**Định hướng thực hiện:** Quá trình nghiên cứu và ứng dụng các phương pháp trên được định hướng triển khai qua 04 bước cốt lõi:

- Bước 1: Khảo sát và phân tích thực trạng: Thu thập dữ liệu về các “nút thắt” trong quản lý bán thủ công trước năm học 2022-2023. Xác định các lỗi thường gặp khi dùng phần mềm offline, tình trạng phân tán của hồ sơ chuyên môn (kế hoạch giảng dạy, báo giảng, sổ lên lớp) và nhu cầu liên thông dữ liệu giữa Phòng Đào tạo và các Khoa.

- Bước 2: Thiết kế kiến trúc hệ thống: Ứng dụng nguyên lý “Nguồn sự thật duy nhất” (Single Source of Truth) để thiết kế cơ sở dữ liệu trên Google Sheets. Quy hoạch hệ thống thành 03 phân hệ Webapp: (1) Quản lý Tuyển sinh; (2) Quản lý Điểm và Quá trình dạy học; (3) Quản lý Đào tạo.

- Bước 3: Lập trình và tích hợp:

Về bảo mật: Xây dựng cơ chế kiểm soát truy cập dựa trên vai trò (Role-Based Access Control - RBAC) bằng Google Apps Script, giới hạn quyền thao tác của từng giáo viên/chuyên viên.

Về xử lý dữ liệu: Viết các thuật toán tự động cấp mã định danh (UUID) cho học viên và cấu hình các mảng 2 chiều tự động tổng hợp dữ liệu thời gian thực (real-time) mà không cần thao tác xuất/nhập file thủ công.

- Bước 4: Triển khai thực nghiệm và hiệu chỉnh: Đưa Webapp vào hoạt động đồng bộ. Tổ chức tập huấn cho cán bộ, giáo viên. Liên tục giám sát luồng dữ liệu đầu vào và đầu ra (các bảng

biểu, báo cáo thống kê) để tinh chỉnh code và tối ưu hóa trải nghiệm người dùng (UX/UI).

**2.2.3. Kết quả dự kiến của phương pháp nghiên cứu:** Thông qua định hướng thực hiện bài bản, các phương pháp nghiên cứu dự kiến sẽ mang lại những kết quả đột phá sau:

**Về mặt công nghệ:** Xây dựng thành công một hệ sinh thái phần mềm quản lý giáo dục hoàn chỉnh, vận hành mượt mà trên nền tảng web mà không đòi hỏi thiết bị cấu hình cao hay chi phí duy trì máy chủ (zero-cost infrastructure).

**Về mặt quản lý:** Tự động hóa 100% quy trình thu thập, xử lý và xuất báo cáo dữ liệu. Xóa bỏ hoàn toàn tình trạng “ốc đảo dữ liệu” (data silos) và sai sót do nhập liệu nhiều lần. Hệ thống sẽ giúp Phòng Đào tạo và Lãnh đạo phòng, Khoa giám sát quá trình dạy học theo thời gian thực một cách chặt chẽ.

Về mặt khoa học: Đóng gói được một mô hình quản lý số hóa chuẩn mực, có tính linh hoạt và khả năng mở rộng cao, sẵn sàng cung cấp cơ sở thực tiễn để nhân rộng cho các cơ sở giáo dục nghề nghiệp khác có cùng quy mô và đặc thù.

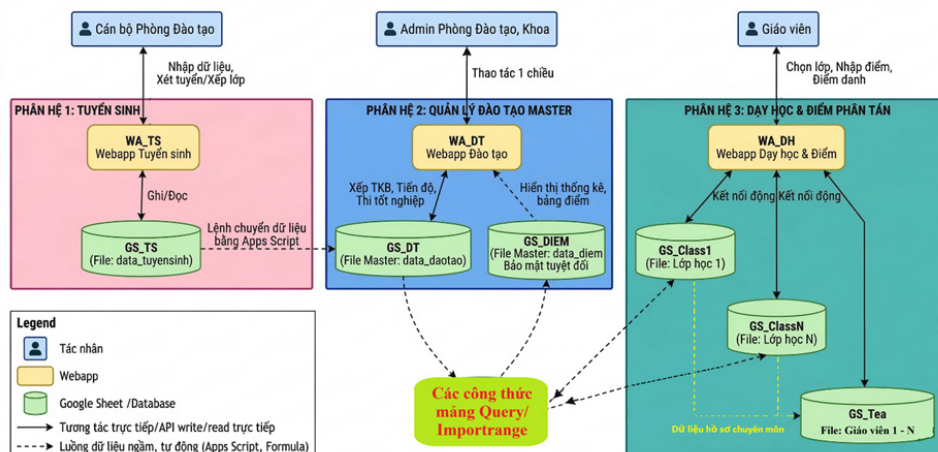
### 2.3. Kết quả nghiên cứu

Sau hai năm triển khai thực nghiệm tại Trường Trung cấp nghề Diên Khánh, hệ thống quản lý phân tầng (Webapp - Sheets) đã mang lại những kết quả đột phá không chỉ về mặt quy trình mà còn ở khía cạnh tối ưu hóa công nghệ và bảo mật dữ liệu.

#### 2.3.1. Cấu trúc hệ thống theo mô hình phân tầng

Hệ thống được thiết kế chia thành 3 phân hệ độc lập nhưng liên thông dữ liệu chặt chẽ với nhau: Phân hệ Tuyển sinh, Phân hệ Quản lý dạy học và điểm, Phân hệ Quản lý đào tạo.

SƠ ĐỒ LUỒNG DỮ LIỆU: KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG WEBAPP VÀ GOOGLE SHEETS  
HỆ THỐNG QUẢN LÝ GIÁO DỤC



Hình 1: Sơ đồ luồng dữ liệu giữa các phân hệ Webapp và Google Sheets

Thay vì nhập liệu bán thủ công và lưu trữ offline dẫn đến việc sai sót rất thường xuyên xảy ra, hệ thống ứng dụng mô hình tập trung. Dữ liệu từ phân hệ Tuyển sinh được định danh bằng khóa chính (UUID), sau đó được chuyển tiếp tự động thông qua hàm IMPORTRANGE và QUERY đến phân hệ Quản lý đào tạo và điểm số. Do đó, một học sinh chỉ tồn tại một bản ghi duy nhất xuyên suốt quá trình học.

2.3.2. Giải quyết bài toán liên kết hồ sơ chuyên môn  
 Trước đây, các loại hồ sơ chuyên môn gồm: Kế

hoạch giảng dạy, Sổ tay Giáo viên, Hồ sơ dự thi, Báo giảng và Sổ lên lớp được làm rời rạc. Thông qua giải pháp Webapp, công việc được phân tán cho giáo viên thông qua tài khoản đăng nhập riêng (Role-Based Access Control). Giáo viên chỉ cần nhập điểm và điểm danh trên giao diện Webapp, dữ liệu lập tức đổ về Google Sheets. Từ đó, các thuật toán mảng hai chiều tự động tổng hợp và xuất ra bảng tổng hợp, xóa bỏ tình trạng in ấn rời rạc và ngắt quãng dữ liệu giữa Khoa và Phòng Đào tạo.

Tiêu chí đánh giá	Trước năm học 2022-2023	Sau khi triển khai Webapp (Năm học 2023-2024 & 2024-2025)	Mức độ cải thiện/ Hiệu quả đạt được
1. Thời gian tạo lập và phân lớp 1 hồ sơ tuyển sinh	~ 15 - 20 phút / hồ sơ (Phải gõ lại nhiều biểu mẫu)	~ 1 - 2 phút / hồ sơ	Giảm 85% thời gian xử lý thủ công.
2. Thời gian tổng hợp bảng điểm toàn trường cuối kỳ	05 - 07 ngày (Chờ xuất/nhập file từ GVCN lên Phòng Đào tạo)	Tức thời (Real-time)	Tự động hóa 100% nhờ hệ thống công thức mảng.
3. Tỷ lệ sai sót, trùng lặp hoặc mất mát dữ liệu	Khoảng 5% - 8% (Do nhập liệu nhiều lần, phần mềm kén máy)	0%	Dữ liệu toàn vẹn tuyệt đối nhờ nguyên lý "Nguồn chân lý duy nhất" và định danh UUID.
4. Chi phí duy trì hạ tầng (Server, bản quyền phần mềm)	Ước tính 10 - 20 triệu VNĐ / năm	0 VNĐ (Zero-cost)	Tiết kiệm tối đa ngân sách nhờ khai thác nền tảng Google Workspace sẵn có.
5. Khả năng giám sát tiến độ của Lãnh đạo trường và các phòng, khoa	Bị động (Chờ báo cáo giấy cuối tháng/cuối kỳ)	Chủ động, liên tục	Ban giám hiệu theo dõi qua Dashboard trực quan (Chart.js) mọi lúc, mọi nơi.
6. Quản lý Hồ sơ chuyên môn của Giáo viên	Phân tán, lưu trữ cá nhân bằng file Word/Excel offline	Tập trung, đồng bộ	Webapp tự động xuất biểu mẫu (Sổ lên lớp, kế hoạch...) dưới dạng Read-only.

Bảng 1: So sánh hiệu quả quy trình quản lý trước và sau khi ứng dụng Webapp

2.3.3. Giải pháp tối ưu hiệu suất tính toán và vượt qua giới hạn của nền tảng điện toán đám mây

Một thách thức kỹ thuật lớn nhất khi phát triển các hệ thống quản trị trên hệ sinh thái Google Workspace là các giới hạn ngầm (quotas) của Google, tiêu biểu là thời gian thực thi của một hàm Apps Script không được vượt quá 6 phút và giới hạn kích thước dữ liệu của hàm IMPORTRANGE. Nghiên cứu này đã đưa ra giải pháp kiến trúc "Hybrid Data Processing" (Xử lý

dữ liệu lai) để giải quyết triệt để bài toán này.

Nguyên lý Chuyển dịch gánh nặng tính toán (Computation Offloading): Thay vì sử dụng Apps Script để duyệt qua hàng ngàn hồ sơ qua các vòng lặp phức tạp (rất dễ mắc lỗi vượt ngưỡng 6 phút), hệ thống chỉ sử dụng Apps Script cho nhiệm vụ "Controller" (Nhận lệnh từ người dùng trên Webapp và ghi nhận dữ liệu). Toàn bộ gánh nặng tính toán, tổng hợp và xếp loại dữ liệu lớn được đẩy về phía Google Sheets Native Formulas

(Công thức nội tại của Sheets) như QUERY, REDUCE, LAMBDA. Cách làm này biến Google Sheets thành một "cỗ máy" tính toán thời gian thực với tốc độ phản hồi cực nhanh, không phụ thuộc vào giới hạn thực thi script.

Chiến lược Phân mảnh dữ liệu thông minh (Data Sharding): Nhằm tránh tình trạng quá tải hoặc lỗi #REF! của hàm IMPORTRANGE khi kéo dữ liệu nguyên khối, hệ thống đã ứng dụng kỹ thuật lồng IMPORTRANGE trong hàm QUERY. Giải pháp này cho phép hệ thống "chia mảnh" (chunking) dữ liệu và chỉ truy xuất chính xác những trường thông tin cần thiết (ví dụ: truy xuất theo đúng lớp, đúng môn hoặc đúng học kỳ). Điều này đảm bảo luồng liên thông dữ liệu giữa 3 phân hệ luôn trơn tru, không bao giờ chạm ngưỡng giới hạn kết nối của Google.

#### 2.3.4. Xây dựng cơ chế bảo mật đa lớp và đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu

Thành công then chốt của công trình này là việc thiết lập được một cơ chế bảo mật nghiêm ngặt, giải quyết triệt để rủi ro dữ liệu bị can thiệp trái phép. Hệ thống áp dụng bảo mật theo 3 lớp chuyên sâu:

Bảo mật cấp độ Cơ sở dữ liệu (Database-level Security): File Master data\_daotao và data\_diem (chứa dữ liệu xếp TKB, Tiến độ và Tổng hợp điểm toàn trường) đóng hoàn toàn quyền chia sẻ (Share: No access). Chỉ Admin Phòng Đào tạo được thao tác trực tiếp trên các file này. Người dùng thông thường, bao gồm cả giáo viên, không có quyền tiếp cận file Sheets gốc. Mọi tương tác nhập liệu hay xuất báo cáo đều bắt buộc phải đi qua "cửa ngõ" Webapp, loại bỏ hoàn toàn nguy cơ vô tình xóa nhầm hoặc cố ý phá hoại dữ liệu Master.

Phân quyền truy cập dựa trên vai trò (Role-Based Access Control - RBAC) và Kết nối động: Module đăng nhập (Login) được tích hợp sâu trong Apps Script để xác thực hạt nhân đến từng tài khoản email. Khi giáo viên đăng nhập, Webapp thiết lập một cơ chế "vách ngăn dữ liệu": Chỉ hiển thị đúng danh sách lớp và môn học mà giáo viên đó được phân công. Khi giáo viên chọn một lớp cụ thể, Webapp tự động tìm và kết nối động đến đúng file Lớp học phân tán của riêng lớp đó (ví dụ: GS\_Class1). Giáo viên hoàn toàn không thể xem hoặc sửa điểm của môn học khác hay của lớp học khác, đảm bảo tuyệt đối tính minh bạch và an toàn của hồ sơ điểm số môn học.

Cơ chế tự khóa và Tính năng Read-only hỗ trợ

tuần thủ: Đây là một tính năng quản lý đào tạo cấp cao đã được số hóa thành công. Hệ thống được lập trình cơ chế khóa tự động (Time-based lock) dựa trên kế hoạch đào tạo. Khi thời hạn nhập điểm kết thúc, Webapp sẽ tự động khóa chức năng nhập liệu, giáo viên chỉ có quyền xem. Mọi yêu cầu sửa điểm sau đó đều phải được Phòng Đào tạo xác thực và unlock thủ công, với lịch sử chỉnh sửa (log) được lưu lại rõ ràng, đảm bảo tính pháp lý. Đặc biệt, hệ thống tự động tạo cho mỗi giáo viên một file hồ sơ chuyên môn riêng biệt và định danh, chứa các biểu mẫu Read-only (Sổ lên lớp, kế hoạch giảng dạy...). File này chỉ lấy dữ liệu để giáo viên xem, in ấn phục vụ công tác thanh kiểm tra mà giáo viên không thể chỉnh sửa, đảm bảo dữ liệu luôn nhất quán giữa hồ sơ giấy và hệ thống.

#### 2.3.5. Hiệu quả số hóa toàn diện quy trình liên thông và tối ưu hóa hạ tầng

Sự kết hợp giữa hiệu năng cao và bảo mật chặt chẽ đã giúp Trường Trung cấp nghề Diên Khánh số hóa thành công gần như 100% quá trình quản lý đào tạo (xem Hình 1).

Nguyên lý Nhập liệu một lần và Kế thừa xuyên suốt: Khắc phục hoàn toàn tình trạng sai lệch dữ liệu do phải nhập đi nhập lại một thông tin trên các phần mềm offline phân tán như trước đây. Dữ liệu học sinh được thu thập một lần duy nhất qua Webapp Tuyển sinh, sau đó được kế thừa và đẩy tự động (HSSV list) sang các phân hệ Quản lý đào tạo Master và cuối cùng chảy xuống các file Lớp học phân tán qua công thức mảng.

Tích hợp hồ sơ chuyên môn tự động: Các hồ sơ chuyên môn (Bảng điểm thi tốt nghiệp, Thời khóa biểu, Bảng tiến độ đào tạo, Sổ tay giáo viên...) vốn rời rạc mang tính chất cá nhân trước đây, nay được tự động kết xuất nhanh chóng từ cơ sở dữ liệu Master thông qua các hàm mảng chuyên sâu, xóa bỏ hoàn toàn khâu in ấn lưu trữ hồ sơ giấy rườm rà. Phòng Đào tạo nay có thể theo dõi sát sao tiến trình dạy và học theo thời gian thực (Real-time dashboard) thay vì chỉ nhận kết quả cuối cùng như trước.

Hiệu quả kinh tế rõ rệt (Zero-cost infrastructure): Thành công của công trình khẳng định tính khả thi của việc ứng dụng công nghệ điện toán đám mây tại các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Nhà trường không cần trả phí duy trì máy chủ (server), chi phí bản quyền phần mềm hay bảo trì hạ tầng mạng, tối ưu hóa ngân sách hiệu quả trong bối cảnh tự chủ tài chính.

### III. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh cách mạng công nghệ 4.0 đang tác động mạnh mẽ đến mọi lĩnh vực, việc chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp không chỉ là xu hướng mà là yêu cầu mang tính sống còn. Nghiên cứu "Ứng dụng mô hình kiến trúc phân tầng (Webapp - Sheets) trong tự động hóa quản lý tuyển sinh và đào tạo" đã giải quyết thành công bài toán số hóa toàn diện quy trình quản lý tại Trường Trung cấp nghề Diên Khánh.

Trước đây, công tác quản lý đào tạo phụ thuộc vào các phần mềm offline bán thủ công, dẫn đến tình trạng sai sót thường xuyên, dữ liệu phân tán, rời rạc và quá trình kiểm tra, giám sát của Phòng Đào tạo bị ngắt quãng. Bằng việc mạnh dạn ứng dụng hệ sinh thái điện toán đám mây Google Workspace, công trình đã bóc tách và tái cấu trúc hệ thống thành 3 phân hệ liên thông chặt chẽ: Tuyển sinh, Quản lý điểm - giảng dạy, và Quản lý

đào tạo. Việc tích hợp cơ sở dữ liệu tập trung trên Google Sheets kết hợp cùng sức mạnh của các hàm mảng chuyên sâu (QUERY, REDUCE) đã thiết lập được "Nguồn sự thật duy nhất" (Single Source of Truth), đảm bảo dữ liệu đầu vào chỉ cần nhập một lần và được tái sử dụng xuyên suốt.

Đặc biệt, hệ thống đã giải quyết xuất sắc bài toán bảo mật thông qua cơ chế phân quyền truy cập theo vai trò (RBAC) và tự động khóa/mở quyền nhập điểm theo kế hoạch đào tạo. Kết quả triển khai sau hai năm cho thấy, giải pháp này đã thay thế hoàn toàn phương thức quản lý hồ sơ giấy truyền thống, loại bỏ tình trạng "ôc đảo dữ liệu", hỗ trợ Ban giám hiệu theo dõi tiến độ theo thời gian thực và tối ưu hóa hoàn toàn chi phí đầu tư phần mềm cho nhà trường. Thành công của mô hình không chỉ dừng lại ở các con số thống kê, mà còn tạo ra một sự chuyển biến sâu sắc về tư duy ứng dụng công nghệ thông tin của đội ngũ cán bộ, giáo viên.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alakuu, A., & Dake, D. K. (2025). Cloud computing in education: A review of architecture, applications, and integration challenges. *International Journal of Computer Applications*, 186(66), 49-65. <https://doi.org/10.5120/ijca2025924472>
- Candy Pang and Duane Szafron (2022). Single Source of Truth (SSOT) for Service Oriented Architecture (SOA). [https://doi.org/10.1007/978-3-662-45391-9\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-662-45391-9_50)
- Brooks, D. C., & McCormack, M. (2020). *Driving digital transformation in higher education*. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2020/6/dx2020.pdf>
- Wan Chen, Daojun Han, Lei Zhang, Qi Xiao, Qiuyue Li, Hongzhen Xiang, (2022). A model study on hierarchical assisted exploration of RBAC. *International Journal of Digital Crime and Forensics*, 14(2), 1-13. <https://doi.org/10.4018/IJDCF.302871>
- Lê Minh Tuấn, Đặng Hải Đăng, Nguyễn Hoài Giang (2025). NỀN TẢNG DỮ LIỆU VÀ TƯƠNG TÁC HỢP NHẤT CHO CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG GIÁO DỤC ĐẠI HỌC. <https://doi.org/10.59266/houjs.2025.725>
- Bùi Văn Thiệu (2025). Chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp XU HƯỚNG VÀ THÁCH THỨC. <https://tapchigiaochuc.com.vn/chuyen-doi-so-trong-giao-duc-nghe-nghiep-xu-huong-va-thach-thuc-digital-transformation-in-vocational-education-trends-and-challenges-.html>