

ĐẠI HỌC KINH TẾ TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT KẾ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN KINH DOANH



DỰ ÁN CUỐI KỲ

Biểu diễn trực quan bộ dữ liệu World Education Dataset

Môn học: Biểu diễn trực quan dữ liệu

Mã lớp học phần: 24C1INF50908201

Giảng viên hướng dẫn: Ts. Nguyễn An Tế

Nhóm sinh viên thực hiện:

- Đỗ Ngọc Phương Anh - 31221020325
- Nguyễn Ngọc Thúy Anh - 31221020005
- Nguyễn Trần Thế Anh - 31221026655
- Phạm Bằng - 31221024364
- Dương Gia Bảo - 31221022349

Hồ Chí Minh, ngày 9 tháng 12 năm 2024

LỜI CẢM ƠN

Nhóm chúng em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến thầy Nguyễn An Tế đã tận tình giảng dạy cũng như hướng dẫn và góp ý chân thành cho chúng em trong suốt quá trình thực hiện bài tiểu luận này. Những kiến thức quý báu, những chỉ dẫn tận tình của thầy không chỉ giúp chúng em hoàn thành bài tiểu luận mà còn tạo tiền đề cho những kinh nghiệm và bài học quý giá.

Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện đồ án môn học, nhóm nghiên cứu vẫn sẽ không thể tránh khỏi một số sai sót và hạn chế do kiến thức còn chưa đầy đủ. Tuy nhiên, chúng em tin rằng những khó khăn và thử thách này sẽ là cơ hội quý giá giúp nhóm củng cố nền tảng vững chắc và từ đó giúp nhóm hoàn thiện hơn trong những nghiên cứu và dự án tương lai.

Chúng em thực sự biết ơn sự tận tâm và nhiệt huyết của thầy trong quá trình giảng dạy, điều này là nguồn động lực lớn để chúng em nỗ lực và phát triển hơn trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Trân trọng cảm ơn thầy!

Nhóm 1

Bảng đánh giá đóng góp

| Họ và tên | Lớp | MSSV | Đóng góp |
|----------------------|------------|-------------|-----------------|
| Đỗ Ngọc Phương Anh | DS001 | 31221020325 | 100% |
| Nguyễn Ngọc Thúy Anh | DS001 | 31221020005 | 100% |
| Nguyễn Trần Thế Anh | DS001 | 31221026655 | 100% |
| Phạm Bằng | DS001 | 31221024364 | 100% |
| Dương Gia Bảo | DS001 | 31221022349 | 100% |

MỤC LỤC

| | |
|---|-----------|
| LỜI CẢM ƠN | 2 |
| Bảng đánh giá đóng góp | 3 |
| MỤC LỤC | 4 |
| DANH MỤC BẢNG BIỂU | 6 |
| DANH MỤC HÌNH ẢNH | 8 |
| LỜI MỞ ĐẦU | 9 |
| CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU | 1 |
| 1.1. Lý do chọn đề tài | 1 |
| 1.2. Mục tiêu | 1 |
| 1.3. Phương pháp nghiên cứu: (thống kê mô tả) | 2 |
| CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT | 3 |
| 2.1. Giới thiệu về SDG 4 | 3 |
| 2.1.1. Mục tiêu phát triển bền vững | 3 |
| 2.1.2. SDG 4: Giáo dục chất lượng | 4 |
| 2.2. Biểu diễn trực quan dữ liệu | 7 |
| 2.2.1. Định nghĩa | 7 |
| 2.2.2. Nguyên tắc biểu diễn trực quan: | 7 |
| 2.2.3. Một số biểu diễn biểu đồ: | 8 |
| CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM | 10 |
| 3.1. Tổng quan bộ dữ liệu | 10 |
| 3.1.1. Giới thiệu bộ dữ liệu | 10 |
| 3.1.2. Mô tả thuộc tính trong bộ dữ liệu | 10 |
| 3.1.3. Mô tả dữ liệu ban đầu | 11 |
| 3.1.4. Xử lý dữ liệu bị thiếu | 14 |
| 3.1.5. Kiểm tra sự tương quan | 15 |
| 3.2. Biểu diễn trực quan bộ dữ liệu nghiên cứu | 16 |
| 3.2.1. Biểu đồ thể hiện chi tiêu của chính phủ cho giáo dục từ năm 1999-2023 | 16 |
| 3.2.2. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ người lớn biết chữ từ năm 1999-2023 | 19 |
| 3.2.3. Biểu đồ tỷ lệ hoàn thành tiểu học từ năm 1999-2023 | 21 |
| 3.2.4. Biểu đồ tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp tiểu học từ năm 1999 - 2023 | 23 |
| 3.2.5. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp trung học từ năm 1999 - 2023 | 24 |
| 3.2.6. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ tuyển sinh bậc tiểu học theo tỷ lệ phần trăm dân số | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.7. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học theo tỷ lệ phần trăm dân số | 28 |
| 3.2.8. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ tuyển sinh bậc đại học theo tỷ lệ phần trăm dân số | 29 |
| 3.3. Kiểm định giả thuyết | 30 |
| 3.3.2. Phân tích kết quả hậu kiểm Tukey HSD | 31 |
| CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN | 33 |
| 4.1. Các phát hiện chính | 33 |
| 4.2. Đề xuất | 34 |
| 4.3. Hạn chế và định hướng tương lai | 34 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 35 |

DANH MỤC BẢNG BIỂU

| | |
|--|----|
| Bảng 1. Mô tả thuộc tính bộ dữ liệu ban đầu..... | 11 |
| Biểu đồ 1. Tỷ lệ dữ liệu bị thiếu..... | 14 |
| Biểu đồ 2. Biểu đồ thể hiện mối quan hệ tương quan giữa các biến trong dữ liệu..... | 15 |
| Biểu đồ 3. Chi tiêu của chính phủ cho giáo dục theo tỷ lệ phần trăm GDP trên thế giới từ năm 1999-2023..... | 17 |
| Biểu đồ 4. Chi tiêu của chính phủ cho giáo dục theo tỷ lệ phần trăm GDP của các nhóm kinh tế từ năm 1999-2023..... | 17 |
| Biểu đồ 5. Tỷ lệ người lớn biết chữ (15 tuổi trở lên) của thế giới kể từ năm 1999-2023.. | 19 |
| Biểu đồ 6. Tỷ lệ người lớn biết chữ (15 tuổi trở lên) của các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023..... | 20 |
| Biểu đồ 7. Tỷ lệ hoàn thành tiểu học theo tỷ lệ phần trăm của nhóm tuổi có liên quan của các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023..... | 21 |
| Biểu đồ 8. Tỷ lệ hoàn thành tiểu học theo tỷ lệ phần trăm của nhóm tuổi có liên quan của thế giới kể từ năm 1999-2023..... | 22 |
| Biểu đồ 9. Tỷ lệ học sinh/ giáo viên ở cấp tiểu học của các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023..... | 23 |
| Biểu đồ 10. Tỷ lệ học sinh/ giáo viên ở cấp tiểu học của thế giới kể từ năm 1999-2023.. | 24 |
| Biểu đồ 11. Tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp trung học trên thế giới kể từ năm 1999-2023.. | 24 |
| Biểu đồ 12. Tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp trung học theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023..... | 25 |
| Biểu đồ 13. Tỷ lệ tuyển sinh bậc tiểu học theo tỷ lệ phần trăm dân số trên thế giới kể từ năm 1999-2023..... | 26 |
| Biểu đồ 14. Tỷ lệ tuyển sinh bậc tiểu học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023..... | 27 |
| Biểu đồ 15. Tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo thế giới kể từ năm 1999-2023..... | 28 |
| Biểu đồ 16. Tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023..... | 28 |

| | |
|---|----|
| Biểu đồ 17. Tỷ lệ tuyển sinh bậc đại học theo tỷ lệ phần trăm dân số trên thế giới kể từ năm 1999-2023..... | 29 |
| Biểu đồ 18. Tỷ lệ tuyển sinh bậc đại học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023..... | 29 |
| Biểu đồ 19. Sự khác biệt về tỷ nhập học bậc tiểu học giữa các nhóm kinh tế..... | 31 |

DANH MỤC HÌNH ẢNH

| | |
|---|----|
| Hình 1. 17 Mục tiêu Phát triển Bền vững..... | 3 |
| Hình 2. Các mục tiêu cụ thể của SDG 4..... | 6 |
| Hình 3. Thông tin cơ bản của bộ dữ liệu..... | 12 |
| Hình 4. Kiểm tra giá trị bị thiếu..... | 13 |
| Hình 5. Bảng phân tích thống kê mô tả các biến kiểu số trong dữ liệu..... | 14 |
| Hình 6: Kết quả kiểm định giả thuyết..... | 30 |
| Hình 7. Hậu kiểm Tukey HSD..... | 31 |

LỜI MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh thế giới đang phải đối mặt với hàng loạt thách thức toàn cầu như là khủng hoảng về kinh tế, bất bình đẳng xã hội, các vấn đề môi trường,...nhu cầu có một chiến lược và lộ trình toàn diện để giải quyết các vấn đề này trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết nếu như chúng ta muốn hướng tới một tương lai thịnh vượng và bền vững cho mọi người. Chính vì lẽ đó, vào tháng 9 năm 2015, Liên Hợp Quốc đã khởi xướng các Mục tiêu Phát triển Bền vững (Sustainable Development Goals), bao gồm 17 mục tiêu toàn cầu với tầm nhìn chung là chấm dứt đói nghèo, bảo vệ hành tinh, đảm bảo sự thịnh vượng cho tất cả các nước thành viên vào năm 2030.

Trong số 17 mục tiêu đó, SDG 4 - Giáo dục chất lượng có thể xem là trụ cột then chốt, tạo nền tảng cho sự phát triển của cá nhân nói riêng và của sự tiến bộ xã hội nói chung, mở đường thúc đẩy cơ hội phát triển cho nhân loại. Giáo dục toàn cầu, là một khái niệm rộng và bao trùm, không chỉ tập trung vào việc cung cấp và truyền đạt kiến thức mà còn là xây dựng ý thức vững bền về các vấn đề toàn cầu, tư duy phản biện và trách nhiệm xã hội. Tuy nhiên, để hiện thực hóa được SDG 4, việc đo lường và đánh giá mức độ đạt được mục tiêu đề ra là điều cần thiết.

Vì thế, trong đề tài này, nhóm sẽ tập trung vào sử dụng dữ liệu thực tế về giáo dục để có thể phân tích đánh giá và đo lường mức độ đạt được SDG 4. Mong rằng qua bài nghiên cứu này, nhóm có thể cung cấp được một bức tranh tổng quan về tiến trình thực hiện SDG 4 cũng như là có thể đề xuất các phương pháp cải thiện hệ thống đo lường, để có thể hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách và các tổ chức quốc tế có sự phát triển trong hành trình đạt được mục tiêu này.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Lý do chọn đề tài

Giáo dục được xem là nền tảng quan trọng thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, cải thiện chất lượng cuộc sống và nâng cao khả năng cạnh tranh của các quốc gia trên trường quốc tế. Trong bối cảnh thế giới ngày càng phát triển theo hướng hội nhập và gắn kết, việc phân tích xu hướng phát triển giáo dục toàn cầu và đánh giá cách các quốc gia phân bổ nguồn lực cho giáo dục là một chủ đề quan trọng, đáng quan tâm, đặc biệt là khi sự chênh lệch về nguồn lực và hiệu quả giáo dục vẫn còn tồn tại rõ nét ở một số quốc gia.

Tuy nhiên, với khối lượng dữ liệu lớn, đa dạng về cấu trúc và độ phức tạp, việc phân tích các xu hướng phát triển của từng quốc gia cũng như so sánh sự khác biệt giữa các quốc gia qua từng thời điểm đòi hỏi một cách tiếp cận khoa học và trực quan. Để đạt được điều này, nhóm nghiên cứu tiến hành áp dụng các phương pháp biểu diễn trực quan dữ liệu, nhằm chuyển hóa dữ liệu phức tạp thành những hình ảnh trực quan, giúp cô đọng thông tin, dễ dàng nhận diện các xu hướng phát triển và rút ra những tri thức giá trị một cách hiệu quả.

Nhóm nghiên cứu lựa chọn đề tài: “Phân tích giáo dục toàn cầu: Xu hướng trong các hệ thống giáo dục và phân bổ nguồn lực giữa các quốc gia” với mong muốn:

- Áp dụng các công cụ trực quan hóa dữ liệu để biểu diễn hiệu quả các dữ liệu và phân tích các xu hướng, đồng thời làm nổi bật sự khác biệt trong hệ thống giáo dục giữa các quốc gia.
- Tạo ra góc nhìn trực quan, dễ tiếp cận, nhằm hỗ trợ quá trình ra quyết định trong việc thúc đẩy hợp tác, điều chỉnh chính sách và phân bổ nguồn lực giáo dục một cách phù hợp và hiệu quả lâu dài.

1.2. Mục tiêu

- Phân tích xu hướng: Sử dụng các công cụ trực quan hóa để minh họa sự thay đổi qua thời gian của các chỉ số giáo dục quan trọng như tỷ lệ biết chữ, tỷ lệ nhập học và tỷ lệ chi tiêu công cho giáo dục (% GDP).
- So sánh phân bổ nguồn lực: Biểu diễn trực quan sự khác biệt giữa các quốc gia trong việc phân bổ nguồn lực giáo dục, bao gồm tỷ lệ phần trăm GDP của một quốc gia phân bổ cho giáo dục, tỷ lệ học sinh/giáo viên.

- Xây dựng góc nhìn trực quan: Sử dụng các loại biểu đồ và công cụ phù hợp để trình bày thông tin một cách rõ ràng, dễ hiểu.
- Đưa ra nhận định: Đánh giá tình hình phát triển giáo dục toàn cầu, làm rõ các xu hướng chính, từ đó cung cấp góc nhìn hữu ích nhằm hỗ trợ việc xây dựng và điều chỉnh chính sách giáo dục hiệu quả.

1.3. Phương pháp nghiên cứu: (thống kê mô tả)

Nhóm nghiên cứu áp dụng phương pháp thống kê mô tả, kết hợp với các công cụ biểu diễn trực quan dữ liệu để phân tích bộ dữ liệu giáo dục toàn cầu. Các bước nghiên cứu bao gồm:

- Thu thập dữ liệu: Dữ liệu được thu thập từ nền tảng Kaggle, với nguồn dữ liệu được biên soạn từ cơ sở dữ liệu giáo dục của Ngân hàng Thế giới, cung cấp số liệu thống kê đáng tin cậy và cập nhật về tiến trình giáo dục trên toàn thế giới. Bộ dữ liệu này được thu thập từ hơn 200 quốc gia, bao gồm các chỉ số chính như tỷ lệ nhập học, tỷ lệ biết chữ, chi tiêu của chính phủ cho giáo dục (% GDP), tỷ lệ học sinh/giáo viên và nhiều chỉ số liên quan khác. Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu sử dụng dữ liệu trực tiếp mà không thực hiện bước tiền xử lý, đảm bảo phản ánh chính xác các thông tin ban đầu từ các nguồn đáng tin cậy.
- Phân tích sự tương quan: Các đại lượng về sự tương quan như hệ số tương quan Pearson, hiệp phương sai sẽ được sử dụng để kiểm tra mối quan hệ giữa các chỉ số giáo dục.
- Phương pháp nội suy tuyến tính (Linear Interpolation): Áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính để lấp đầy các giá trị bị thiếu trong bộ dữ liệu, đảm bảo tính liên tục của các chỉ số, giúp duy trì độ chính xác và toàn vẹn dữ liệu.
- Biểu diễn trực quan dữ liệu: Sử dụng các biểu đồ trực quan như biểu đồ cột, biểu đồ đường, bản đồ nhiệt và biểu đồ phân tán để minh họa và so sánh các xu hướng giáo dục qua thời gian và giữa các quốc gia.

Nhóm nghiên cứu cho rằng phương pháp này sẽ cung cấp một cái nhìn toàn diện và rõ ràng về các xu hướng phát triển giáo dục toàn cầu, giúp đưa ra nhận định và khuyến nghị phát triển các chính sách phù hợp.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Giới thiệu về SDG 4

2.1.1. Mục tiêu phát triển bền vững

Tháng 9 năm 2015, Liên Hợp Quốc chính thức thông qua Chương trình Nghị sự 2030 về Phát triển bền vững. Đây là một khuôn khổ toàn diện, đề ra các mục tiêu và cam kết rõ ràng nhằm chấm dứt đói nghèo, bảo vệ hành tinh và đảm bảo tất cả mọi người ở mỗi quốc gia thành viên đều được hưởng hòa bình, thịnh vượng vào năm 2030.

Trong khuôn khổ Chương trình Nghị sự 2030 về Phát triển bền vững, Liên Hợp Quốc đã xác định 17 Mục tiêu phát triển bền vững (17 Sustainable Development Goals - SDGs), nhằm giải quyết các vấn đề cấp bách mà thế giới đang phải đối mặt. Các mục tiêu này không chỉ là sự tiếp nối mà còn là mở rộng và toàn diện hơn của Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ (Millennium Development Goals), phản ánh những thách thức mới, đa dạng và phức tạp hơn trong bối cảnh toàn cầu hóa.



Hình 1. 17 Mục tiêu Phát triển Bền vững

Nguồn: The Global Goals.

Các mục tiêu SDGs được tổ chức xoay quanh 6 chủ đề chính: nhân phẩm, con người, hành tinh, quan hệ đối tác, công lý và thịnh vượng. Gồm 17 mục tiêu, xác định bởi

169 mục tiêu cụ thể và 232 chỉ tiêu đo lường, để đánh giá sự tiến bộ trong quá trình thực hiện. Phạm vi rộng lớn và tính toàn diện của các SDGs phản ánh sự kết nối giữa các vấn đề toàn cầu, từ việc xóa đói giảm nghèo, bảo vệ sức khỏe, đảm bảo giáo dục đến những thách thức cấp bách như biến đổi khí hậu, bất bình đẳng kinh tế, đổi mới, tiêu thụ bền vững, hòa bình và công lý xã hội.

Một đặc điểm nổi bật của các mục tiêu SDGs đó là sự liên kết chặt chẽ và tương hỗ giữa chúng, tạo thành một hệ thống tổng thể, trong đó mỗi mục tiêu hỗ trợ và củng cố lẫn nhau để đạt được sự phát triển bền vững toàn diện. Những tiến bộ trong một lĩnh vực không chỉ tác động tích cực không chỉ trong lĩnh vực ấy mà còn thúc đẩy sự tiến bộ đến những lĩnh vực khác. Do đó, việc hợp tác và thực hiện các mục tiêu SDGs cần được thực hiện một cách đồng bộ và phối hợp chặt chẽ giữa các quốc gia, tổ chức quốc tế và cộng đồng. Mỗi quốc gia và mỗi cộng đồng cần nhận thức rõ ràng bất kỳ vấn đề cấp bách nào cũng cần một chiến lược toàn cầu, phối hợp đồng thời giữa các mục tiêu tiêu. Như thế mới có thể tạo ra một tương lai bền vững và công bằng cho thế hệ hiện tại và cả các thế hệ tương lai.

2.1.2. SDG 4: Giáo dục chất lượng

SDG 4 là một trong 17 Mục tiêu Phát triển Bền vững được Liên Hợp Quốc thông qua trong Chương trình Nghị sự 2030 về Phát triển Bền vững, với tầm nhìn dài hạn là “*Đảm bảo một nền giáo dục hòa nhập bình đẳng, chất lượng và cơ hội học tập suốt đời cho tất cả mọi người*”.

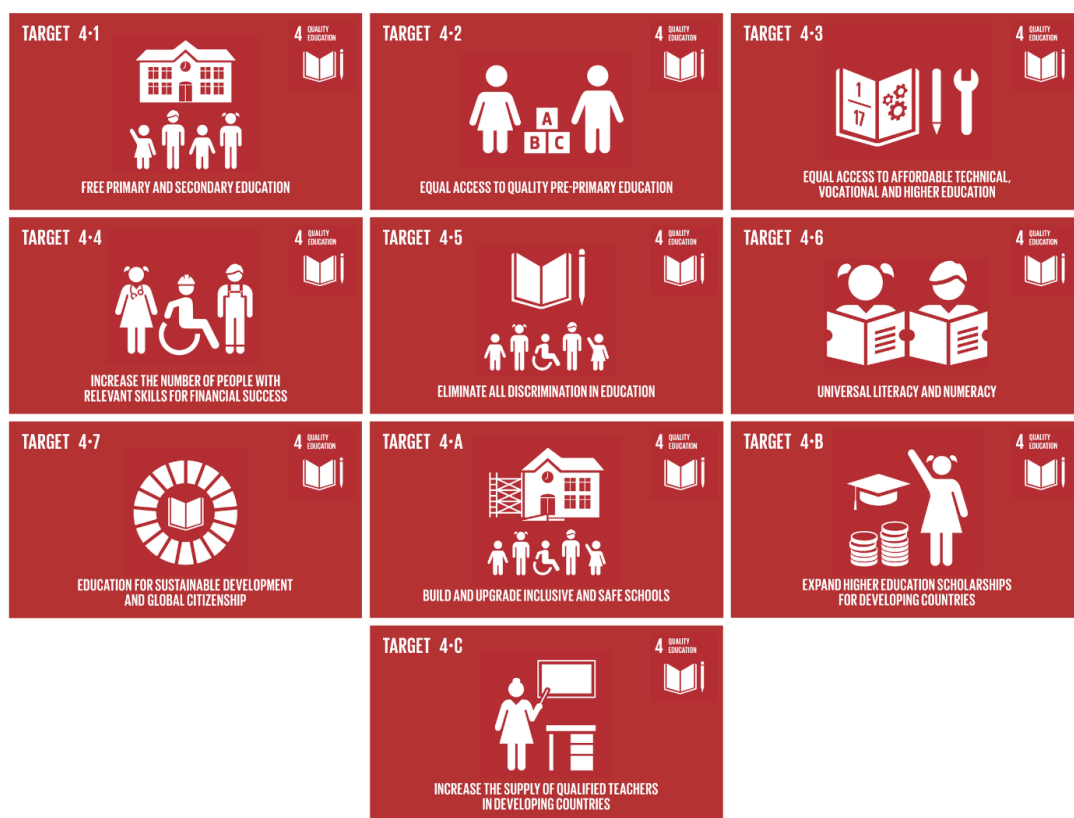
Mục tiêu này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cung cấp cơ hội giáo dục toàn diện, công bằng và chất lượng, giúp nâng cao năng lực cá nhân và thúc đẩy sự phát triển của xã hội. SDG 4 tập trung vào việc xóa bỏ các rào cản trong giáo dục, đảm bảo rằng mọi người, bất kể giới tính, tuổi tác, sắc tộc hay tình trạng khuyết tật nào đều có thể tiếp cận được nền giáo dục chất lượng.

Để đạt được mục tiêu SDG 4, Liên Hợp Quốc đã xác định các mục tiêu cụ thể, nhằm hướng tới việc cải thiện khả năng tiếp cận giáo dục, nâng cao chất lượng giảng dạy và tạo ra cơ hội học tập suốt đời cho mọi người trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 đang không ngừng thay đổi và thách thức, yêu cầu chúng ta phải liên tục nâng cao. Đặc biệt, SDG 4 chú trọng đến việc hỗ trợ những nhóm yếu thế trong xã hội như trẻ em gái, người khuyết tật và các dân tộc thiểu số, cộng đồng bản địa. Đảm bảo rằng dù là ai cũng có thể tiếp cận và hưởng lợi từ một nền giáo dục chất lượng.

Các mục tiêu cụ thể trong SDG4:

- *Mục tiêu 4.1. Giáo dục tiểu học và trung học miễn phí:* Đến năm 2030, đảm bảo rằng tất cả bé trai và bé gái đều hoàn thành chương trình giáo dục tiểu học và trung học công bằng và có chất lượng một cách miễn phí, nhằm đạt được kết quả có hiệu quả tốt.
- *Mục tiêu 4.2. Cung cấp cơ hội tiếp cận giáo dục mầm non chất lượng và bình đẳng:* Đến năm 2030, đảm bảo tất cả các bé trai và bé gái được tiếp cận chương trình giáo dục mầm non và giáo dục tiền tiểu học có chất lượng, chuẩn bị sẵn sàng cho các em vào tiểu học.
- *Mục tiêu 4.3. Cung cấp cơ hội tiếp cận giáo dục kỹ thuật, nghề nghiệp và đại học với học phí hợp lý:* Đến năm 2030, đảm bảo tất cả nữ giới và nam giới đều có quyền tiếp cận giáo dục kỹ thuật, dạy nghề có chất lượng, đại học một cách bình đẳng.
- *Mục tiêu 4.4. Nâng cao số lượng người có kỹ năng phù hợp để đạt được thành công tài chính:* Đến năm 2030, tăng đáng kể số lượng thanh niên và người lớn có các kỹ năng liên quan, bao gồm cả kỹ năng nghề và kỹ thuật đủ để gia nhập thị trường lao động, có việc làm và tham gia kinh doanh.
- *Mục tiêu 4.5. Xóa bỏ phân biệt trong giáo dục:* Đến năm 2030, xóa bỏ bất bình đẳng trong giáo dục, đảm bảo sự tiếp cận giáo dục một cách bình đẳng ở mọi cấp độ và đào tạo nghề cho các đối tượng dễ bị tổn thương bao gồm người khuyết tật, người dân tộc thiểu số, các cộng đồng bản địa và trẻ em có hoàn cảnh khó khăn.
- *Mục tiêu 4.6. Xóa mù chữ:* Đến năm 2030, đảm bảo rằng tất cả thanh niên và một tỷ lệ đáng kể người lớn bao gồm cả nữ giới và nam giới đều đạt được trình độ xóa mù chữ.
- *Mục tiêu 4.7. Giáo dục cho sự phát triển bền vững và công dân toàn cầu:* Đến năm 2030, đảm bảo tất cả người học đạt được các kiến thức và kỹ năng cần thiết để thúc đẩy phát triển bền vững thông qua giáo dục vì sự phát triển bền vững và lối sống bền vững, quyền con người, bình đẳng giới, thúc đẩy văn hóa hòa bình và không bạo lực, công dân toàn cầu và tôn trọng sự đa dạng văn hóa cũng như đóng góp của văn hóa đối với phát triển bền vững.
- *Mục tiêu 4.a. Xây dựng và nâng cấp các trường học toàn diện và an toàn:* Xây dựng và nâng cấp các cơ sở giáo dục dành cho trẻ em, người khuyết tật, cung cấp môi trường học tập an toàn, không bạo lực, toàn diện và hiệu quả cho tất cả mọi người.

- *Mục tiêu 4.b. Mở rộng học bổng đại học cho các quốc gia đang phát triển:* Đến năm 2030, tăng đáng kể ở mức độ toàn cầu các học bổng dành cho các nước đang phát triển, đặc biệt là các nước kém phát triển, các quốc đảo nhỏ đang phát triển và các quốc gia ở châu Phi, các chương trình giáo dục bậc đại học, bao gồm cả các chương trình đào tạo nghề, công nghệ thông tin, kỹ thuật, máy móc và khoa học tại các nước phát triển và các nước đang phát triển khác.
- *Mục tiêu 4.c. Tăng cường giáo viên có trình độ cao tại các quốc gia đang phát triển:* Đến năm 2030, tăng cường nguồn cung giáo viên có trình độ, bao gồm cả thông qua hợp tác quốc tế để đào tạo giáo viên cho các nước đang phát triển, đặc biệt là những nước chậm phát triển và các quốc đảo nhỏ đang phát triển.



Hình 2. Các mục tiêu cụ thể của SDG 4

Nguồn: The Global Goals.

SDG 4 không chỉ là một mục tiêu độc lập mà còn là yếu tố then chốt giúp thúc đẩy hầu hết các mục tiêu SDGs khác. Nó mang lại cơ hội cho con người phát triển toàn diện, giúp thúc đẩy xóa đói giảm nghèo (SDG 1), tăng cường bình đẳng giới (SDG 5) và cải

thiện sức khỏe cộng đồng (SDG 3). Do đó, việc đạt được SDG 4 sẽ có tác động tích cực vô cùng mạnh mẽ đến việc phát triển bền vững toàn diện.

Tuy nhiên, dù là yếu tố then chốt nhưng tiến độ thực hiện SDG 4 trên toàn cầu vẫn chưa đủ nhanh để đạt được mục tiêu vào năm 2030. Theo tiến độ được cung cấp trên trang thông tin của United Nations, tính đến thời điểm 2019, chỉ mới có 58% học sinh trên toàn cầu đạt được mức độ thành thạo đọc sau khi kết thúc chương trình giáo dục tiểu học. Con số này cho thấy một khoảng cách lớn giữa mục tiêu được đặt ra và thực tế nền giáo dục hiện tại.

Vì thế, ưu tiên thúc đẩy giáo dục chất lượng đang là yêu cầu cấp bách hơn bao giờ hết, bởi đó không chỉ là giải quyết vấn đề cấp bách của hiện tại mà còn là nền tảng cho một tương lai bền vững. Chỉ khi cải thiện và nâng cao giáo dục, thì chúng ta mới có thể hy vọng đạt được yêu cầu của Chương trình Nghị sự 2030, đảm bảo được hiện tại và tương lai tốt đẹp hơn và công bằng hơn cho tất cả mọi người.

2.2. Biểu diễn trực quan dữ liệu

2.2.1. Định nghĩa

Biểu diễn trực quan dữ liệu là quá trình thiết kế và sáng tạo ra biểu diễn đồ họa và hình ảnh dễ truyền đạt và dễ hiểu về một lượng lớn dữ liệu và thông tin định lượng và định tính phức tạp, với sự hỗ trợ của các yếu tố trực quan tĩnh, động hoặc tương tác.

2.2.2. Nguyên tắc biểu diễn trực quan:

Một hình ảnh hóa dữ liệu được thiết kế tốt là công cụ mạnh mẽ để truyền tải thông tin phức tạp một cách ngắn gọn và hấp dẫn. Nó có khả năng thu hút khán giả, hỗ trợ việc ra quyết định và mang lại trải nghiệm người dùng liền mạch, qua đó tối đa hóa tác động của dữ liệu được trình bày. Tuy nhiên, để đạt được những hình ảnh hóa có sức ảnh hưởng như vậy, cần tuân thủ các nguyên tắc thiết kế cơ bản. Theo bài blog được đăng tải vào ngày 23 tháng 11 năm 2023 của Andrew Douglas - Giám đốc sáng tạo tại Appnovation, có 12 nguyên tắc thiết kế quan trọng sau đây.

- Rõ ràng: nhấn mạnh rằng hình ảnh hóa phải dễ hiểu đối với khán giả mục tiêu. Nếu người xem gặp khó khăn trong việc diễn giải thông tin, thì hình ảnh hóa đó đã thất bại trong mục đích của mình.
- Đơn giản: loại bỏ những yếu tố không cần thiết. Việc sử dụng quá nhiều chi tiết có thể làm mất đi thông điệp và gây bối rối cho khán giả.

- Có mục đích: xác định thông điệp hoặc ý nghĩa mà hình ảnh hóa muốn truyền tải. Mọi quyết định thiết kế nên phù hợp với mục đích này, đảm bảo rằng hình ảnh hóa mang lại tác động như mong muốn.
- Tính nhất quán: trong các yếu tố thiết kế như màu sắc, phong chữ và hình dạng giúp duy trì trải nghiệm đồng nhất, cho phép người dùng tập trung vào dữ liệu thay vì thiết kế.
- Cung cấp ngữ cảnh: đảm bảo người dùng hiểu được sự liên quan của dữ liệu. Việc cung cấp các thông tin bổ sung như nhãn, chú giải hoặc giải thích giúp người xem diễn giải hình ảnh hóa một cách chính xác.
- Chính xác: nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thể hiện trung thực dữ liệu nền tảng. Những hình ảnh hóa gây hiểu lầm có thể làm giảm lòng tin và dẫn đến kết luận sai lệch.
- Mã hóa trực quan: chọn các thể hiện thông tin phù hợp là yếu tố then chốt trong hình ảnh hóa dữ liệu hiệu quả. Dù là biểu đồ cột, biểu đồ phân tán hay gradient màu sắc, cách thể hiện phải phù hợp với loại dữ liệu và thông điệp cần truyền tải. Ngoài ra, hình ảnh hóa cần **Trực quan**, được thiết kế để người dùng dễ dàng nắm bắt những ý nghĩa chính mà không cần giải thích phức tạp.
- Tính tương tác: biểu diễn trực quan cho phép người dùng chú giải, phóng to và lọc.
- Thẩm mỹ: thẩm mỹ cũng đóng vai trò trong việc thu hút và giữ sự chú ý của người xem. Một thiết kế đẹp mắt có thể khơi gợi sự tò mò và hứng thú cho người đọc.
- Tính tiếp cận: là một nguyên tắc không thể bỏ qua. Hình ảnh hóa cần phải bao gồm mọi đối tượng, kể cả những người có mù màu, khiếm thị hoặc gặp khó khăn về nhận thức. Nếu người dùng không thể tiếp cận hoặc diễn giải dữ liệu, hình ảnh hóa đó sẽ mất đi ý nghĩa.
- Tính thứ bậc: đảm bảo rằng những thông tin quan trọng nhất được ưu tiên và nổi bật. Việc thiết lập một thứ bậc rõ ràng giúp người dùng dễ dàng điều hướng và tập trung vào các thông tin cốt lõi.

2.2.3. Một số biểu diễn biểu đồ:

Theo Wilke, có thể phân loại biểu đồ bằng cách dựa vào thông tin mà nó biểu diễn:

- a. Thể hiện tổng số: ta có thể thực hiện thể hiện số lượng của dữ liệu bằng các dạng biểu đồ bar chart, bar plot, stacked bar chart, heat map, dot plot,...

- b. Thể hiện phân phối: ta có thể thể hiện xu thế xuất hiện của dữ liệu bằng các dạng biểu đồ như: biểu đồ tần số Histogram, biểu đồ mật độ Density, biểu đồ phân phối tích lũy,...
- c. Thể hiện tỷ lệ: ta có thể dùng biểu đồ để thể hiện số lượng so với tổng số, các dạng biểu đồ thường được dùng có thể kể đến như: pie charts, side-by-side bars, stacked bars. Ngoài ra, còn có các dạng biểu đồ ít gặp hơn như parallel set, tree map, mosaic plot.
- d. Thể hiện tương quan: khi tập dữ liệu có nhiều hơn biến quan sát định lượng, ta có thể sẽ hứng thú với cách các biến tương tác với nhau. Để biểu diễn trực quan mối quan hệ giữa 2 biến định lượng, ta thường sử dụng scatter plot. Để biểu diễn trực quan mối quan hệ của hơn 2 biến với nhau, ta có thể dùng bubble chart, scatter plot matrix, hoặc correlogram.
- e. Thể hiện địa lý: Ta có thể sử dụng bản đồ thực tế để biểu diễn những vấn đề liên quan trực tiếp đến khu vực hoặc quốc gia nào đó.
- f. Thể hiện chuỗi thời gian: Khi ta muốn quan sát một biến và quan hệ của biến đó với thời gian, ta sẽ sử dụng biểu đồ đường.
- g. Thể hiện xu thế: Khi quan sát dữ liệu chuỗi thời gian, đôi khi ta sẽ muốn chú ý vào xu hướng chung nhất thay vì chi tiết những thay đổi của các điểm dữ liệu theo thời gian. Để thuận tiện hơn cho việc quan sát những xu hướng chung này, người ta thường làm mượt dữ liệu bằng các kỹ thuật như trung bình động; hoặc cách khác là khớp dữ liệu với một đường cong dựa trên một hàm xác định, sau đó thể hiện đường cong đã khớp trên biểu đồ.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

3.1. Tổng quan bộ dữ liệu

3.1.1. Giới thiệu bộ dữ liệu

Bộ dữ liệu World Education Dataset biên soạn từ cơ sở dữ liệu giáo dục của Ngân hàng Thế giới, cung cấp số liệu thống kê đáng tin cậy và cập nhật về tiến trình giáo dục trên toàn thế giới. Bộ dữ liệu này được đăng tải lên nền tảng Kaggle vào ngày 23/11/2024, bởi Bushra Qurban, một nhà nghiên cứu về lĩnh vực học sâu (Deep Learning). Bộ dữ liệu được thu thập với mục đích phân tích xu hướng giáo dục toàn cầu để đưa ra chính sách bằng cách sử dụng chỉ tiêu của chính phủ, tỷ lệ biết chữ và dữ liệu tuyển sinh.

Bộ dữ liệu bao gồm 5892 quan sát, được thu thập từ hơn 200 quốc gia, bao gồm các chỉ số chính như sau: Chỉ tiêu của chính phủ cho giáo dục (% GDP), tỷ lệ người lớn biết chữ, tỷ lệ hoàn thành bậc tiểu học, tỷ lệ học sinh trên giáo viên (bậc giáo dục tiểu học và trung học), tỷ lệ nhập học (Tiểu học, Trung học, Đại học).

3.1.2. Mô tả thuộc tính trong bộ dữ liệu

| Tên thuộc tính | Mô tả thuộc tính | Chú thích |
|--------------------|---|---|
| country | Tên quốc gia và tên khu vực | Bao gồm tên quốc gia, nhóm quốc gia theo khu vực địa lý và tình trạng kinh tế - xã hội |
| country_code | Mã ISO của quốc gia | Bao gồm 3 ký tự viết tắt đại diện từng quốc gia theo tiêu chuẩn quốc tế |
| year | Năm mà dữ liệu được báo cáo | Từ năm 1999 đến năm 2023 |
| gov_exp_pct_gdp | Chỉ tiêu của chính phủ cho giáo dục | Tính theo tỷ lệ phần trăm GDP; giá trị NaN có nghĩa không có dữ liệu cho năm hoặc quốc gia đó |
| lit_rate_adult_pct | Tỷ lệ biết chữ của người lớn (từ 15 tuổi trở lên) | Tính theo phần trăm dân số |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| pri_comp_rate_pct | Tỷ lệ hoàn thành bậc tiểu học | Tính theo phần trăm của nhóm tuổi có liên quan |
| pupil_teacher_primary | Tỷ lệ học sinh-giáo viên ở cấp giáo dục tiểu học | Đại diện cho số lượng học sinh trung bình được mà một giáo viên giảng dạy tại bậc tiểu học |
| pupil_teacher_secondary | Tỷ lệ học sinh-giáo viên ở cấp giáo dục trung học cơ sở | Đại diện cho số lượng học sinh trung bình được mà một giáo viên giảng dạy tại bậc trung học cơ sở |
| school_enrol_primary_pct | Tỷ lệ nhập học tiểu học | Tính theo phần trăm dân số |
| school_enrol_secondary_pct | Tỷ lệ nhập học trung học cơ sở | Tính theo phần trăm dân số |
| school_enrol_tertiary_pct | Tỷ lệ nhập học cao học/đại học | Tính theo phần trăm dân số |

Bảng 1. Mô tả thuộc tính bộ dữ liệu ban đầu

3.1.3. Mô tả dữ liệu ban đầu

- *Thông tin cơ bản*

Để nắm bắt thông tin tổng quan của bộ dữ liệu, nhóm nghiên cứu tiến hành xác định các thông tin cơ bản của dữ liệu như tổng số dòng (quan sát), tổng số cột (biến), cùng với mô tả chi tiết về từng biến. Những thông tin này đóng vai trò quan trọng trong việc đánh giá phạm vi của bài nghiên cứu và hỗ trợ đưa ra các quyết định phù hợp liên quan đến phân tích cũng như xử lý dữ liệu.

```

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 5892 entries, 0 to 5891
Data columns (total 11 columns):
#   Column                                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   country                              5892 non-null   object
1   country_code                         5892 non-null   object
2   year                                5892 non-null   int64
3   gov_exp_pct_gdp                     5769 non-null   float64
4   lit_rate_adult_pct                  1877 non-null   float64
5   pri_comp_rate_pct                   5705 non-null   float64
6   pupil_teacher_primary               5732 non-null   float64
7   pupil_teacher_secondary             3017 non-null   float64
8   school_enrol_primary_pct            5857 non-null   float64
9   school_enrol_secondary_pct          5828 non-null   float64
10  school_enrol_tertiary_pct           5705 non-null   float64
dtypes: float64(8), int64(1), object(2)
memory usage: 506.5+ KB

```

Hình 3. Thông tin cơ bản của bộ dữ liệu

Sau quá trình tìm hiểu ban đầu, nhóm nghiên cứu nhận thấy rằng bộ dữ liệu bao gồm 5.892 quan sát và 11 cột thuộc tính. Trong đó, có 3 kiểu dữ liệu chính xuất hiện trong bộ dữ liệu:

- *object* (dữ liệu kiểu chuỗi): biểu diễn các biến định danh country và country-code, có 2 biến thuộc kiểu object trong bộ dữ liệu.
- *int64* (dữ liệu kiểu số nguyên): biểu diễn biến số nguyên year, có 1 biến thuộc kiểu int64 trong bộ dữ liệu.
- *float64* (dữ liệu kiểu số thực): biểu diễn các biến số liên tục như tỷ lệ, có 8 biến thuộc kiểu float64 trong bộ dữ liệu.

Dựa trên những hiểu biết cơ bản về bộ dữ liệu này, nhóm nghiên cứu sẽ tiến hành các bước tiếp theo để phân tích và xử lý dữ liệu.

- *Kiểm tra dữ liệu*

Tiến hành kiểm tra trước khi tiến xử lý bộ dữ liệu, đây là bước quan trọng nhằm xác định và xử lý các giá trị bị thiếu (missing values) cùng những giá trị bất thường có khả năng tác động đến kết quả phân tích. Bước này giúp đảm bảo dữ liệu được nhất quán và đáng tin cậy trước khi thực hiện các bước phân tích tiếp theo.

| | |
|----------------------------|-------|
| Các giá trị bị thiếu: | |
| country | 0 |
| country_code | 0 |
| year | 0 |
| gov_exp_pct_gdp | 1393 |
| lit_rate_adult_pct | 4015 |
| pri_comp_rate_pct | 1452 |
| pupil_teacher_primary | 2216 |
| pupil_teacher_secondary | 2875 |
| school_enrol_primary_pct | 540 |
| school_enrol_secondary_pct | 1147 |
| school_enrol_tertiary_pct | 1500 |
| dtype: | int64 |

Hình 4. Kiểm tra giá trị bị thiếu

Kết quả kiểm tra cho thấy bộ dữ liệu đang gặp vấn đề về giá trị bị thiếu, có thể ảnh hưởng đến chất lượng và độ tin cậy của các kết quả phân tích sau này. Bộ dữ liệu đang bị thiếu một lượng lớn thông tin, đặc biệt là về các chỉ số giáo dục.

Nguyên nhân của vấn đề này có thể là do quá trình thu thập dữ liệu không đầy đủ hoặc không thống nhất.

Để xử lý vấn đề dữ liệu bị thiếu, nhóm nghiên cứu sẽ cân nhắc sử dụng phương pháp nội suy tuyến tính dựa trên các nước và nhóm được phân chia ở cột “country” cho các dữ liệu liên tục, giúp ước tính các giá trị thiếu dựa trên xu hướng thay đổi giữa các điểm dữ liệu có sẵn, từ đó duy trì tính liên tục và hợp lý cho bộ dữ liệu.

Để có cái nhìn chi tiết hơn về phân phối và biến động của dữ liệu, nhóm nghiên cứu thực hiện phân tích thống kê cơ bản các cột có dữ liệu kiểu số, thu được kết quả sau:

Thống kê cơ bản về các cột có biến kiểu numerical:

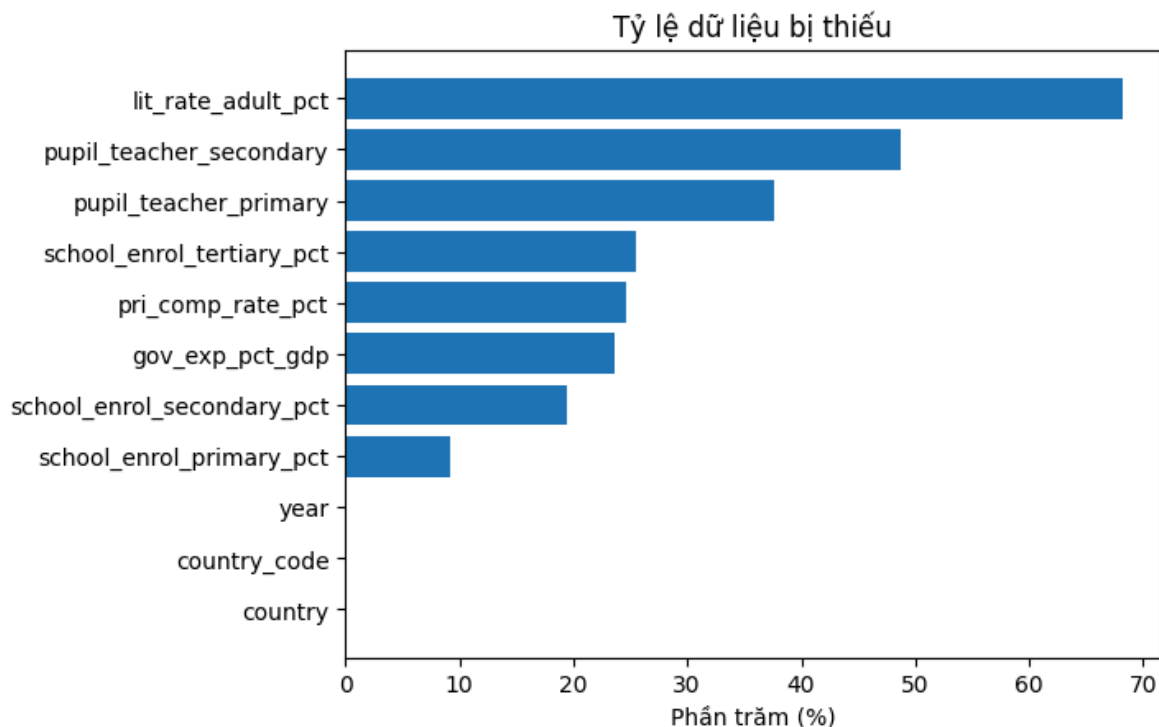
| | Số lượng | Trung bình | Độ lệch chuẩn | Giá trị nhỏ nhất | Giá trị lớn nhất |
|----------------------------|----------|-------------|---------------|------------------|------------------|
| year | 5892 | 2010.921419 | 7.119808 | 1999.000000 | 2023.000000 |
| gov_exp_pct_gdp | 4499 | 4.320129 | 1.736997 | 0.242600 | 15.863470 |
| lit_rate_adult_pct | 1877 | 79.483333 | 17.186877 | 14.000000 | 100.000000 |
| pri_comp_rate_pct | 4440 | 87.776740 | 17.857748 | 14.411250 | 156.167175 |
| pupil_teacher_primary | 3676 | 25.344398 | 12.780357 | 5.360520 | 100.236490 |
| pupil_teacher_secondary | 3017 | 17.560340 | 7.465528 | 4.979320 | 80.052320 |
| school_enrol_primary_pct | 5352 | 101.525234 | 13.029901 | 8.447979 | 257.434204 |
| school_enrol_secondary_pct | 4745 | 78.939810 | 28.350998 | 3.293810 | 194.460022 |
| school_enrol_tertiary_pct | 4392 | 36.533796 | 26.960123 | 0.117370 | 166.665649 |

Hình 5. Bảng phân tích thống kê mô tả các biến kiểu số trong dữ liệu

Bảng thống kê cung cấp cái nhìn tổng quan về phân bố của các biến kiểu số trong bộ dữ liệu. Một số biến có sự thiếu hụt dữ liệu lớn, như `lit_rate_adult_pct` chỉ có 1.877 quan sát trên tổng 5.892. Tỷ lệ chi tiêu giáo dục trên GDP có trung bình là 4.32% với độ lệch chuẩn thấp (1.74), cho thấy các quốc gia có mức chi tiêu khá tương đồng. Trong khi đó, tỷ lệ biết chữ ở người trưởng thành (`lit_rate_adult_pct`) có trung bình 79.48% nhưng độ lệch chuẩn cao (17.18), phản ánh sự chênh lệch đáng kể về trình độ giáo dục cơ bản giữa các quốc gia. Biến `school_enrol_tertiary_pct` có khoảng biến thiên rộng (0.117% đến 166.66%), cho thấy sự chênh lệch lớn trong tỷ lệ nhập học bậc đại học. Bảng phân tích trên giúp nhóm nghiên cứu hiểu rõ hơn về phân phối dữ liệu, các biến động lớn, và các vấn đề cần xử lý trước khi phân tích sâu hơn.

3.1.4. Xử lý dữ liệu bị thiếu

Trực quan hóa dữ liệu bị thiếu, thu được kết quả sau:



Biểu đồ 1. Tỷ lệ dữ liệu bị thiếu

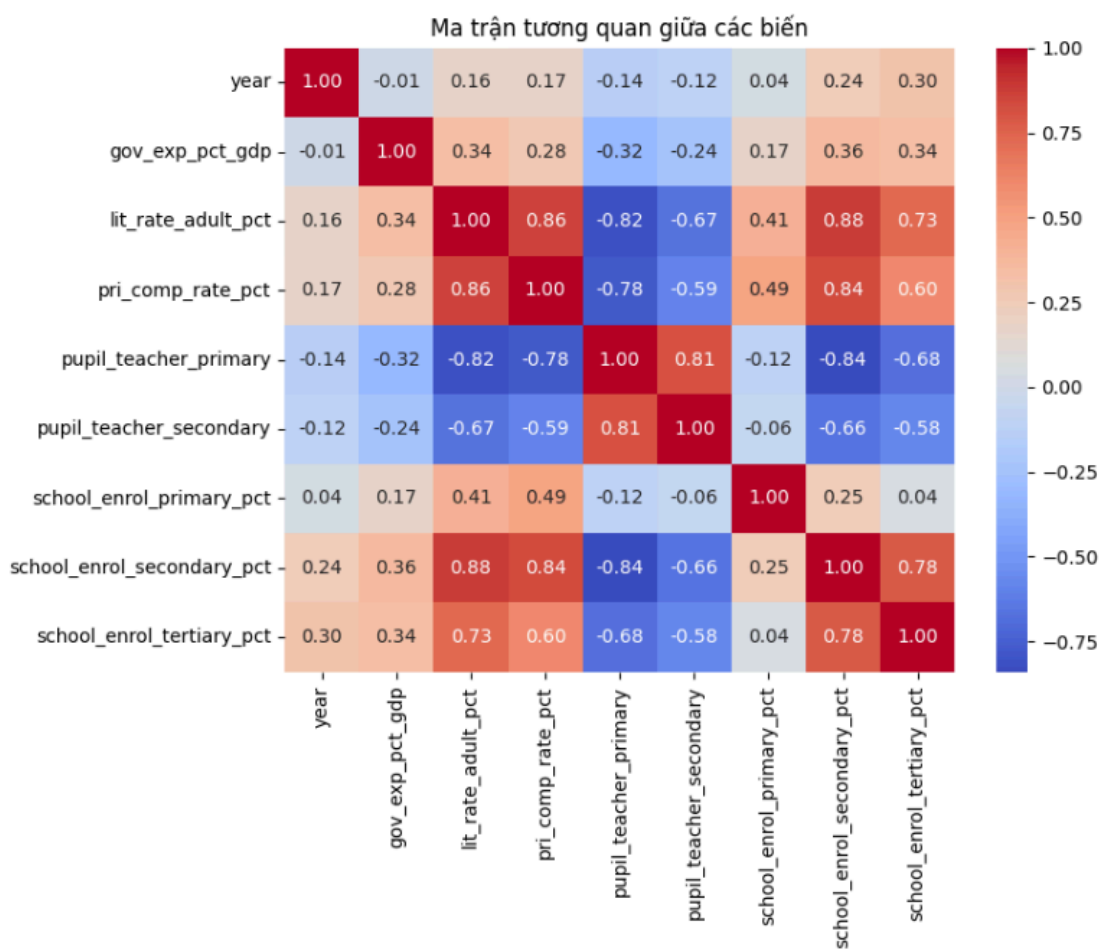
Nguồn: Tác giả

Có thể thấy, các dữ liệu bị thiếu nằm ở các cột có dữ liệu kiểu số, cụ thể là kiểu số thực float64, với mức độ bị thiếu dữ liệu khác nhau. Trong đó, cột `lit_rate_adult_pct` (tỷ lệ người biết chữ) thiếu nhiều dữ liệu nhất.

Nhóm tiến hành xử lý các giá trị bị thiếu dưới 40% bằng phương pháp nội suy tuyến tính, sau đó điền các giá trị bị thiếu còn lại bằng cách sao chép giá trị phía trước hoặc phía sau.

3.1.5. Kiểm tra sự tương quan

- Vẽ biểu đồ heatmap thể hiện mối quan hệ tương quan giữa các biến trong dữ liệu, thu được kết quả sau:



Biểu đồ 2. Biểu đồ thể hiện mối quan hệ tương quan giữa các biến trong dữ liệu

Nguồn: tác giả

Phân tích ma trận tương quan cho thấy mối tương quan thuận chiều giữa tỷ lệ biết chữ, tỷ lệ hoàn thành tiểu học và tỷ lệ nhập học các cấp học, gợi ý rằng đầu tư vào một khía cạnh giáo dục có thể thúc đẩy các yếu tố khác. Đồng thời, một số mối tương quan âm, như giữa số học sinh trên một giáo viên và tỷ lệ biết chữ, cho thấy sĩ số lớp học đông có thể ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng giáo dục. Những phát hiện này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cân bằng giữa mở rộng quy mô dạy học và đảm bảo chất lượng trong chính sách giáo dục.

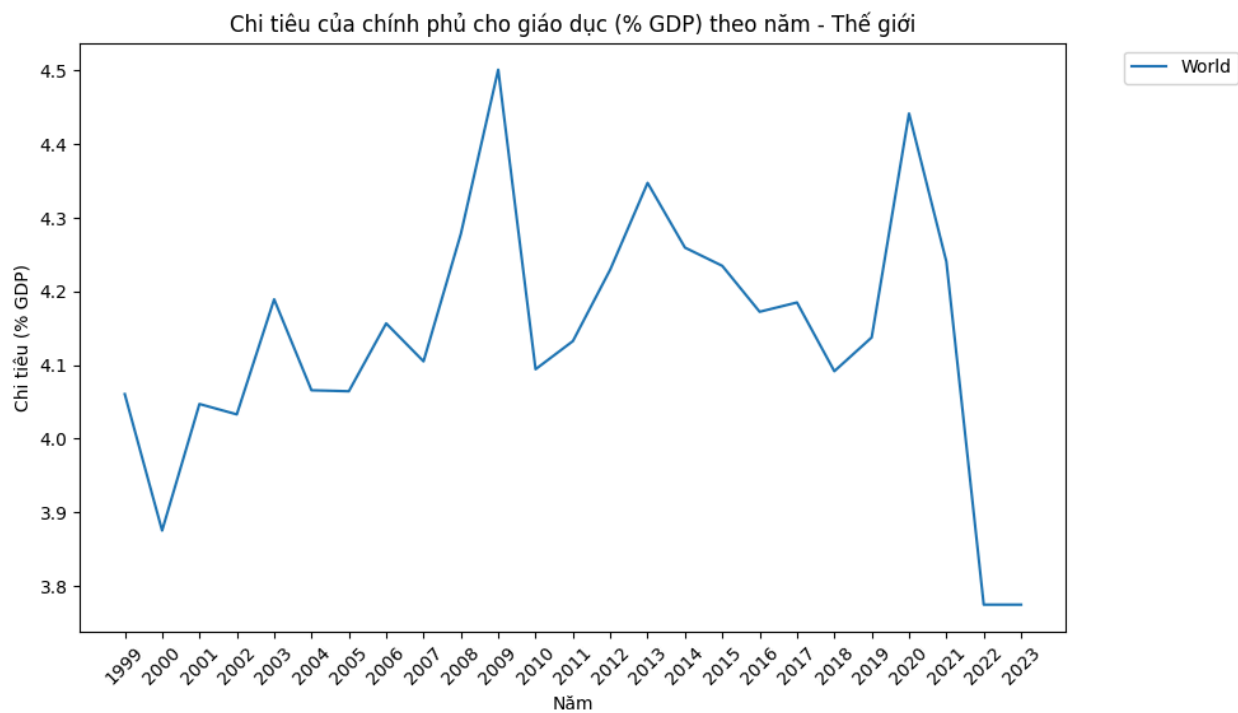
3.2. Biểu diễn trực quan bộ dữ liệu nghiên cứu

Trong phần này, nhóm nghiên cứu sẽ tiến hành phân tích các xu hướng thay đổi trong hệ thống giáo dục toàn cầu qua thời gian, với mục tiêu khám phá sự phát triển của các chỉ số giáo dục quan trọng như chi tiêu giáo dục, tỷ lệ biết chữ, và tỷ lệ nhập học ở các cấp học khác nhau. Việc hiểu rõ các xu hướng này giúp làm nổi bật những thay đổi quan trọng và sự khác biệt giữa các khu vực, từ đó hỗ trợ việc đưa ra các chiến lược giáo dục phù hợp nhằm đạt được các mục tiêu phát triển bền vững.

Mục tiêu chính:

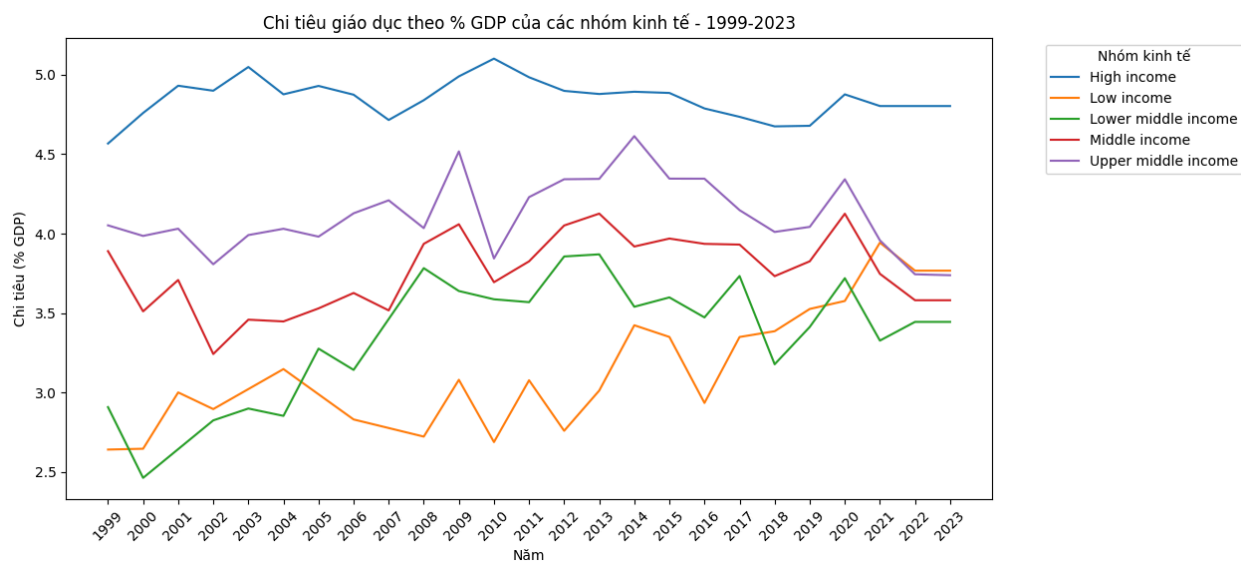
- Phân tích xu hướng thay đổi theo thời gian của các chỉ số giáo dục quan trọng như chi tiêu giáo dục (% GDP), tỷ lệ biết chữ, và tỷ lệ nhập học.
- So sánh xu hướng giữa các khu vực để nhận diện sự khác biệt và các yếu tố tác động đến sự phát triển của giáo dục.
- Khám phá mối liên hệ giữa chi tiêu và thành quả giáo dục nhằm đề xuất chiến lược cải tiến chính sách và chương trình dạy học.
- Trực quan hóa dữ liệu để dễ dàng nhận diện xu hướng và đề xuất giải pháp phát triển giáo dục bền vững.

3.2.1. Biểu đồ thể hiện chi tiêu của chính phủ cho giáo dục từ năm 1999-2023



Biểu đồ 3. Chi tiêu của chính phủ cho giáo dục theo tỷ lệ phần trăm GDP trên thế giới từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả



Biểu đồ 4. Chi tiêu của chính phủ cho giáo dục theo tỷ lệ phần trăm GDP của các nhóm kinh tế từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Xu hướng chung: Chi tiêu của chính phủ cho giáo dục (% GDP) đã trải qua những biến động đáng kể theo thời gian, phản ánh các xu hướng thay đổi dưới tác động của các cú sốc kinh tế - xã hội lớn. Một ví dụ điển hình là khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008, mặc dù gây ra áp lực ngân sách, nhưng nhiều quốc gia vẫn duy trì hoặc tăng cường chi tiêu cho giáo dục nhằm hỗ trợ sự phục hồi sau khủng hoảng. Trong khi đó, đại dịch COVID-19 vào năm 2020 đã thúc đẩy đầu tư vào giáo dục số và các biện pháp hỗ trợ học sinh, đồng thời làm nổi bật sự chênh lệch trong việc tiếp cận giáo dục giữa các khu vực và các nhóm quốc gia theo thu nhập.

Tác động của khủng hoảng tài chính 2008:

- *Thế giới:* Trong giai đoạn khủng hoảng tài chính toàn cầu 2008, chi tiêu chính phủ cho giáo dục (% GDP) trên thế giới tăng mạnh từ năm 2007 đến 2009, thậm chí là đạt mức tăng cao nhất được ghi nhận trong dữ liệu. Điều này có thể phản ánh nỗ lực của các chính phủ để duy trì đầu tư vào lĩnh vực giáo dục bất chấp khó khăn kinh tế.
- *Các nhóm kinh tế:* Nhóm thu nhập cao (High income) giữ vững mức chi tiêu giáo dục cao nhất và có xu hướng tăng ổn định qua các năm 2007–2009. Nhóm thu nhập trung bình khá (Upper middle income) và thu nhập trung bình (Middle income) cũng ghi nhận mức tăng khá cao, nhưng tốc độ chậm hơn. Nhóm thu nhập thấp (Low income) và thu nhập trung bình thấp (Lower middle income) chịu ảnh hưởng nặng nề từ khủng hoảng, với chi tiêu giáo dục ở mức thấp và biến động mạnh trong giai đoạn này.

Tác động của đại dịch COVID-19 năm 2020:

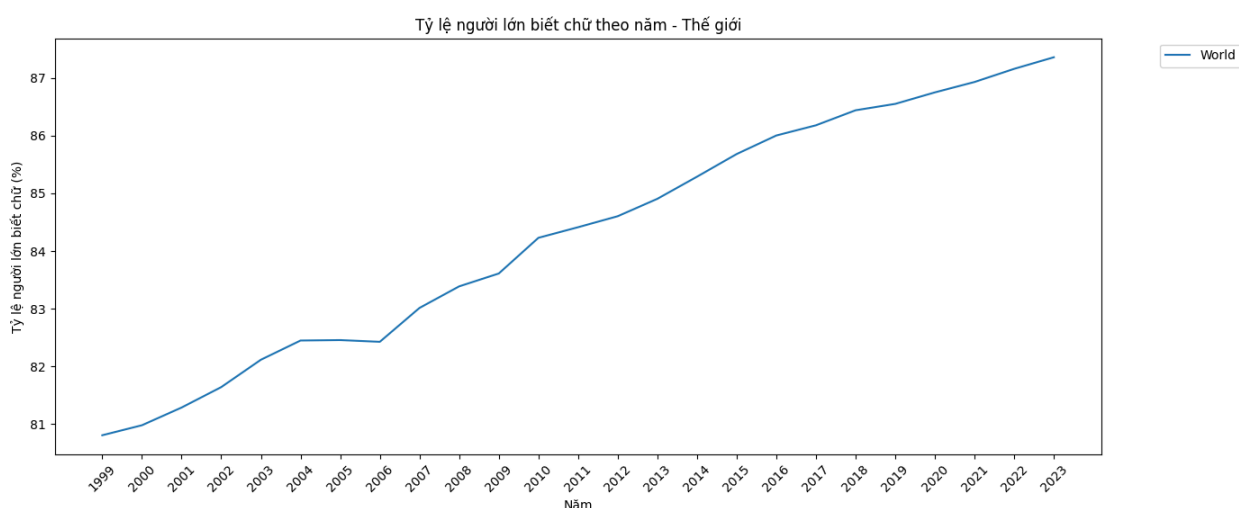
- *Thế giới:* Chi tiêu giáo dục toàn cầu tăng đột biến vào năm 2020. Điều này có thể phản ánh các chính phủ tăng cường đầu tư nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực của đại dịch lên hệ thống giáo dục, chẳng hạn hỗ trợ học trực tuyến, duy trì hoạt động của trường học hoặc cung cấp các dịch vụ hỗ trợ giáo dục.
- *Các nhóm kinh tế:* Nhóm thu nhập cao tiếp tục dẫn đầu với mức tăng chi tiêu cao hơn hẳn, cho thấy các nước này có khả năng nhanh chóng chuyển hướng nguồn lực để đối phó với tác động từ COVID-19, duy trì hoạt động giáo dục. Nhóm thu nhập trung bình thấp, trung bình khá và thu nhập trung bình cũng ghi nhận mức tăng trong năm 2020, nhưng không đều, có thể vì các nước này gặp khó khăn trong việc phân bổ ngân sách. Nhóm thu nhập thấp không ghi nhận mức tăng trong chi tiêu giáo dục (% GDP) vào năm 2020 như các nhóm thu nhập khác. Điều này có thể là do các quốc gia thuộc nhóm này gặp khó khăn lớn hơn trong việc tái phân bổ ngân

sách trong bối cảnh phải đối mặt với những nhu cầu cấp bách hơn như y tế và hỗ trợ xã hội. Sự “chững lại” này cũng có thể phản ánh khả năng hạn chế của họ trong việc đáp ứng các yêu cầu học tập từ xa hoặc cải thiện hạ tầng giáo dục trong giai đoạn khủng hoảng của đại dịch.

Sự phục hồi sau các cú sốc:

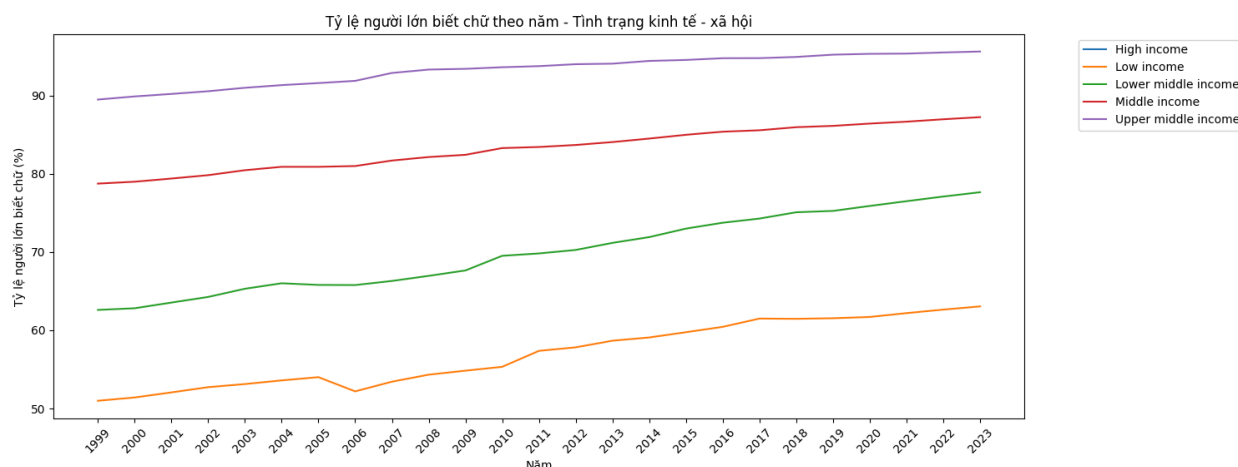
- Sau mỗi cuộc khủng hoảng, các quốc gia và khu vực dần tăng tỷ lệ chi tiêu giáo dục khi nền kinh tế ổn định trở lại. Tuy nhiên, tốc độ phục hồi không đồng đều, phụ thuộc vào năng lực ngân sách và mức độ ưu tiên giáo dục của từng nhóm quốc gia.
- Sau khủng hoảng tài chính 2008, chi tiêu giáo dục thế giới và các nhóm kinh tế dần ổn định, với mức chi tiêu duy trì hoặc tăng nhẹ, dù có giảm cũng không đáng kể, ở hầu hết các nhóm, đặc biệt là nhóm thu nhập trung bình. Tuy nhiên, nhóm thu nhập thấp phục hồi chậm hơn, phản ánh sự phụ thuộc vào nguồn lực tài trợ bên ngoài.
- Sau đại dịch COVID-19 năm 2020, chi tiêu giáo dục giảm đáng kể ở quy mô toàn cầu từ năm 2021, đặc biệt ở các nhóm thu nhập trung bình, do áp lực ngân sách kéo dài hậu khủng hoảng. Dù một số nhóm như thu nhập cao duy trì mức đầu tư ổn định, nhưng sự phục hồi không đồng đều, cho thấy các quốc gia kém phát triển gặp nhiều khó khăn trong việc tái cơ cấu ngân sách giáo dục sau các cú sốc.

3.2.2. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ người lớn biết chữ từ năm 1999-2023



Biểu đồ 5. Tỷ lệ người lớn biết chữ (15 tuổi trở lên) của thế giới kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả



Biểu đồ 6. Tỷ lệ người lớn biết chữ (15 tuổi trở lên) của các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Sự tăng trưởng ổn định trong tỷ lệ biết chữ trên toàn cầu: Từ năm 1999 đến 2023, tỷ lệ người lớn biết chữ trên toàn cầu đã tăng trưởng đều đặn từ khoảng 81% lên hơn 87%. Điều này cho thấy sự cải thiện trong khả năng tiếp cận giáo dục và các chương trình xóa mù chữ trên toàn thế giới.

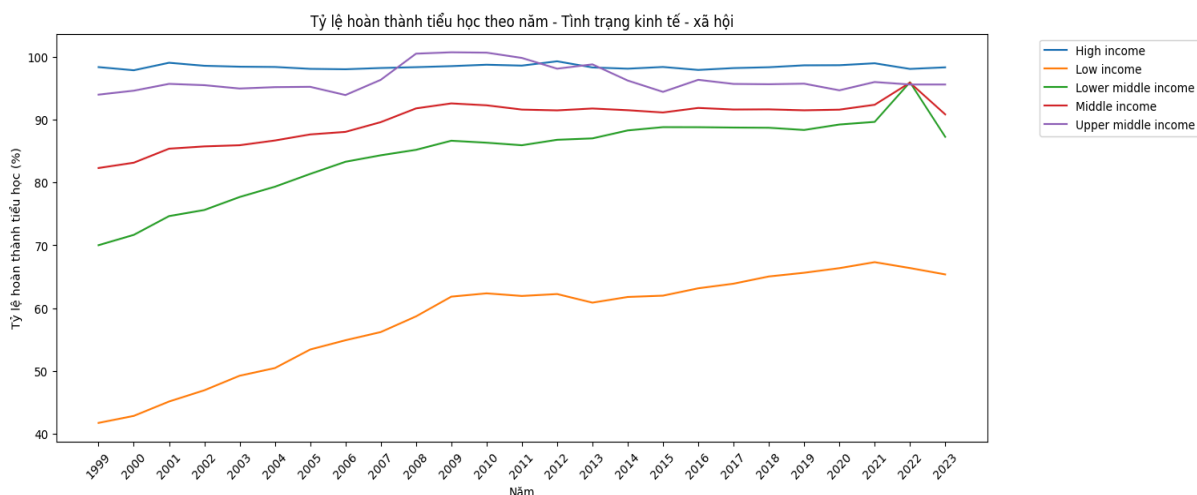
Tác động của các sáng kiến giáo dục: Sự gia tăng này có thể liên quan đến các nỗ lực quốc tế như Chương trình Giáo dục cho Mọi người (Education for All - EFA) và Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDG), đặc biệt là mục tiêu 4, tập trung vào việc đảm bảo giáo dục chất lượng, công bằng và bao trùm.

Biến động nhẹ vào giai đoạn khủng hoảng toàn cầu:

- Trong giai đoạn 2004 - 2006, có sự “chững lại” trong tăng trưởng tỷ lệ người lớn biết chữ trên toàn cầu. Một số nguyên nhân có thể kể đến như sự tăng trưởng dân số nhanh chóng, đặc biệt là ở các khu vực kém phát triển, có nghĩa là số lượng người mù chữ vẫn ở mức cao, ngay cả khi tỷ lệ biết chữ được cải thiện. Ngoài ra, suy thoái kinh tế và bất ổn chính trị đã làm một số quốc gia và khu vực chuyển hướng các nguồn lực khỏi việc đầu tư giáo dục, cản trở sự tăng trưởng trong tỷ lệ biết chữ. Sự chênh lệch đáng kể về tốc độ giữa các khu vực vẫn tiếp diễn, đặc biệt là ở Nam Á và Châu Phi cận Sahara, nơi mà đói nghèo, thái độ văn hóa của người dân đối với giáo dục vẫn còn hạn chế, cơ sở hạ tầng không đầy đủ, khiến công tác xóa mù chữ gặp nhiều khó khăn. Hơn nữa, nhiều quốc gia tập trung vào giáo dục tiểu học mà bỏ quên các chương trình xóa mù chữ cho người lớn, khiến người dân lớn tuổi phần lớn cảm thấy không được quan tâm.

- Bên cạnh đó, sự chậm lại trong tăng trưởng tỷ lệ biết chữ toàn cầu vào năm 2008 cũng đáng chú ý. Nguyên nhân có thể kể đến cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu bắt đầu từ năm 2007 dẫn đến giảm nguồn lực cho giáo dục và các chương trình xóa mù chữ, đặc biệt ở những khu vực có tỷ lệ biết chữ thấp. Bên cạnh đó, xung đột và khủng hoảng chính trị tại một số quốc gia làm gián đoạn hệ thống giáo dục, khiến tỷ lệ đi học giảm. Đồng thời, phần lớn người không biết chữ tập trung ở các khu vực như châu Phi cận Sahara và Nam Á, với khoảng 796 triệu người trưởng thành không biết đọc, viết (hai phần ba là phụ nữ), làm hạn chế sự tiến bộ toàn cầu. Hơn nữa, sự thiếu quan tâm và đầu tư chính trị vào các chương trình giáo dục trong thời kỳ này cũng là một nguyên nhân quan trọng dẫn đến tốc độ tăng trưởng chậm của tỷ lệ biết chữ.

3.2.3. Biểu đồ tỷ lệ hoàn thành tiểu học từ năm 1999-2023

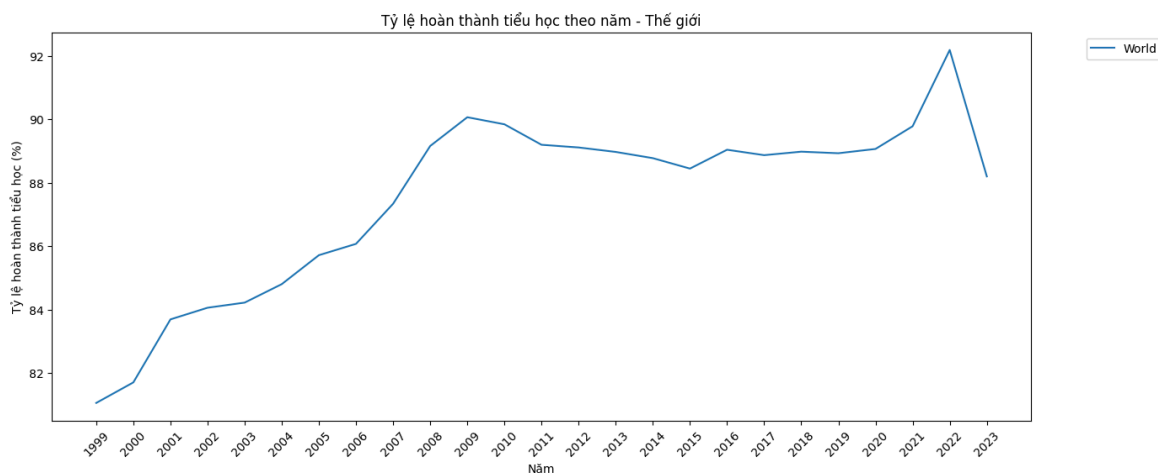


Biểu đồ 7. Tỷ lệ hoàn thành tiểu học theo tỷ lệ phần trăm của nhóm tuổi có liên quan của các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Khoảng cách giáo dục giữa các nhóm thu nhập: Các quốc gia thu nhập cao duy trì tỷ lệ hoàn thành tiểu học gần như 100%, phản ánh hệ thống giáo dục ổn định và tài chính mạnh mẽ. Trong khi đó, các quốc gia thu nhập thấp chỉ đạt khoảng 70% vào năm 2023, cho thấy sự bất bình đẳng đáng kể về cơ hội và điều kiện giáo dục. Những vấn đề như thiếu nguồn lực, giáo viên và cơ sở vật chất đã góp phần vào sự khác biệt này.

Xu hướng có cải thiện nhưng chậm lại: Từ năm 1999 đến 2015, tỷ lệ hoàn thành tiểu học trên toàn cầu và ở các quốc gia thu nhập thấp tăng trưởng đáng kể, nhờ các sáng kiến toàn cầu về giáo dục. Tuy nhiên, kể từ năm



Biểu đồ 8. Tỷ lệ hoàn thành tiểu học theo tỷ lệ phần trăm của nhóm tuổi có liên quan của thế giới kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Ở giai đoạn đầu, từ 1999 - 2010, tỷ lệ hoàn thành tiểu học tăng nhanh, tuy nhiên, sau đó lại giảm nhẹ dần.

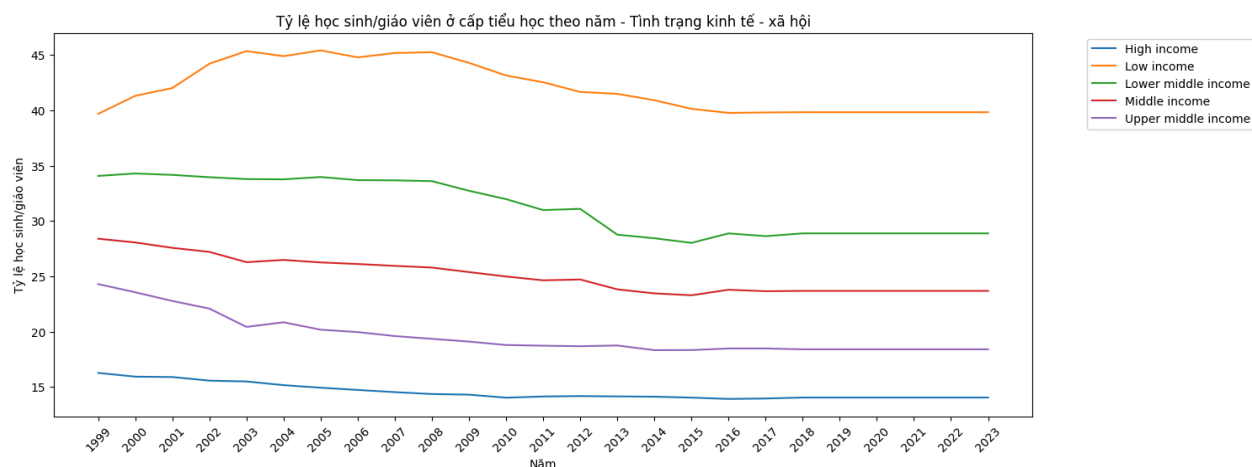
Vào giai đoạn sau năm 2015, tốc độ cải thiện đã chững lại, có thể do những hạn chế trong đầu tư và hệ thống giáo dục ở các quốc gia thu nhập thấp.

Suy giảm năm 2023: Tỷ lệ hoàn thành tiểu học toàn cầu và ở các nhóm quốc gia giảm trong giai đoạn 2022-2023 do nhiều nguyên nhân. Trước hết có thể kể đến đại dịch COVID-19 gây gián đoạn lớn với việc đóng cửa trường học kéo dài, khiến khoảng 250 triệu trẻ em không được đến trường vào năm 2023, tăng 6 triệu so với năm 2021, dẫn đến mất kiến thức và khó khăn trong việc quay lại trường học. Khủng hoảng kinh tế sau đại dịch làm gia tăng tỷ lệ nghèo, buộc nhiều gia đình ưu tiên nhu cầu tài chính trước mắt thay vì giáo dục, dẫn đến tỷ lệ bỏ học cao hơn.

Tầm quan trọng của đầu tư vào giáo dục: Để thu hẹp khoảng cách và duy trì đà tiến bộ, các quốc gia thu nhập thấp cần tập trung đầu tư vào cơ sở hạ tầng giáo dục, nâng cao chất lượng đội ngũ giáo viên, và triển khai các chương trình học bổng hoặc hỗ trợ tài chính cho học sinh. Những biện pháp này không chỉ giúp giảm bớt gánh nặng kinh tế cho

các gia đình mà còn khuyến khích người học hoàn thành bậc học cơ bản, tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển lâu dài.

3.2.4. Biểu đồ tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp tiểu học từ năm 1999 - 2023



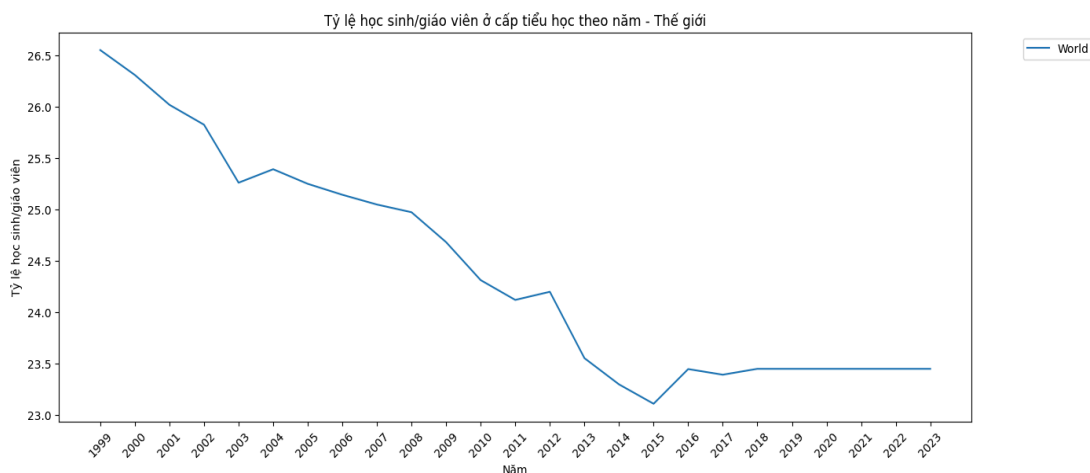
Biểu đồ 9. Tỷ lệ học sinh/ giáo viên ở cấp tiểu học của các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Nhóm thu nhập thấp: Tỷ lệ học sinh/giáo viên cao nhất trong tất cả các nhóm, duy trì ở mức trên 40. Điều này cho thấy áp lực rất lớn về nguồn lực giáo viên tại các quốc gia nghèo.

Nhóm thu nhập trung bình thấp và trung bình cao: Có sự cải thiện đáng kể về tỷ lệ học sinh/giáo viên kể qua các năm, nhưng vẫn còn chênh lệch so với nhóm thu nhập cao. Để đáp ứng nhu cầu từ sự gia tăng dân số, các quốc gia này cần tăng cường tốc độ tuyển dụng và đào tạo giáo viên, đảm bảo đủ nguồn lực để nâng cao chất lượng giáo dục và đáp ứng nhu cầu học tập ngày càng cao.

Nhóm thu nhập cao: Tỷ lệ học sinh/giáo viên luôn ở mức thấp, khoảng dưới 15% học sinh/giáo viên, thể hiện sự chú trọng vào chất lượng giảng dạy. Việc duy trì tỷ lệ thấp này giúp tăng cường sự tương tác giữa giáo viên và học sinh, đồng thời thể hiện sự đầu tư mạnh mẽ vào hạ tầng giáo dục và đội ngũ giảng dạy.



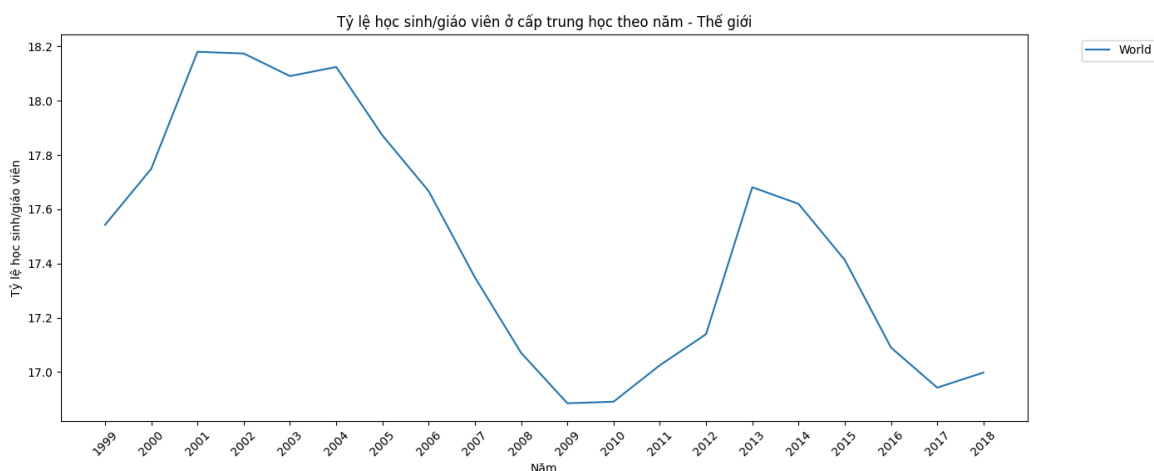
Biểu đồ 10. Tỷ lệ học sinh/ giáo viên ở cấp tiểu học của thế giới kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Tỷ lệ học sinh/giáo viên cấp tiểu học trên toàn cầu đã giảm đáng kể từ 1998 đến 2023. Điều này cho thấy các quốc gia đang nỗ lực cải thiện chất lượng giáo dục bằng cách tăng số lượng giáo viên để giảm tải sĩ số lớp học.

Mặc dù giảm dần, tỷ lệ này vẫn chưa đạt mức lý tưởng ở một số khu vực, đặc biệt là các nước thu nhập thấp, điều này đòi hỏi nỗ lực lớn hơn trong việc đầu tư giáo dục cơ bản.

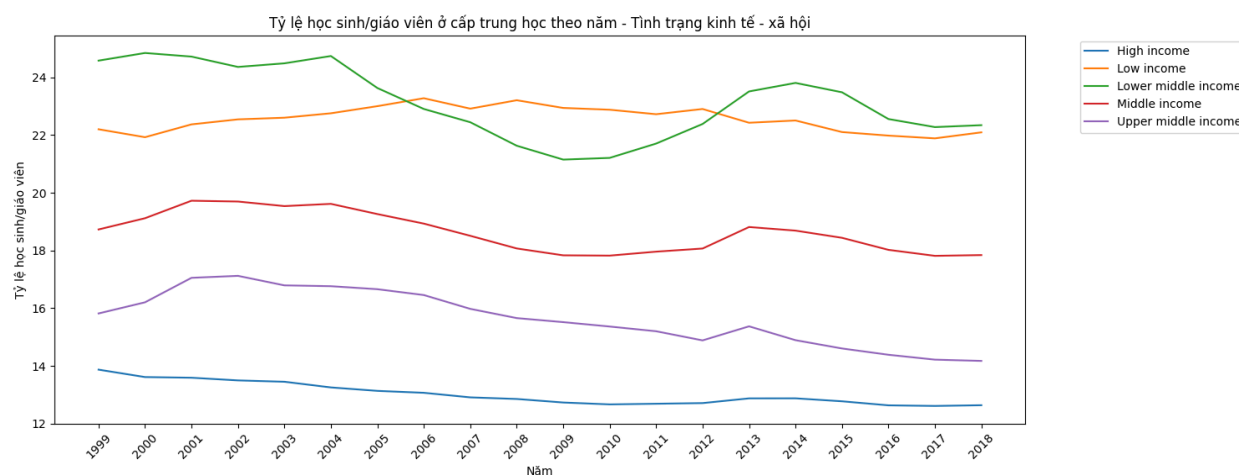
3.2.5. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp trung học từ năm 1999 - 2023



Biểu đồ 11. Tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp trung học trên thế giới kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Biểu đồ cho thấy tỷ lệ học sinh/giáo viên toàn cầu đã giảm dần theo thời gian, đặc biệt là trong giai đoạn từ 2004 đến 2010. Sự suy giảm này phần lớn do nhiều quốc gia đã tăng cường tuyển dụng giáo viên để cải thiện chất lượng giáo dục và giảm sĩ số lớp học. Các chính sách toàn cầu cũng ưu tiên lớp học kích thước nhỏ, giúp học sinh nhận được sự chú ý cá nhân nhiều hơn. Bên cạnh đó, sự giảm tỷ lệ sinh ở một số khu vực dẫn đến số học sinh vào tiểu học giảm, cho phép duy trì tỷ lệ thấp hơn. Sự tăng trưởng kinh tế cũng giúp tăng đầu tư vào giáo dục, tạo điều kiện tuyển dụng thêm giáo viên và cải thiện cơ sở vật chất. Tuy nhiên, trong giai đoạn đầu, tỷ lệ học sinh/giáo viên này vẫn còn cao do việc tuyển dụng giáo viên không theo kịp tốc độ gia tăng về số lượng học sinh.

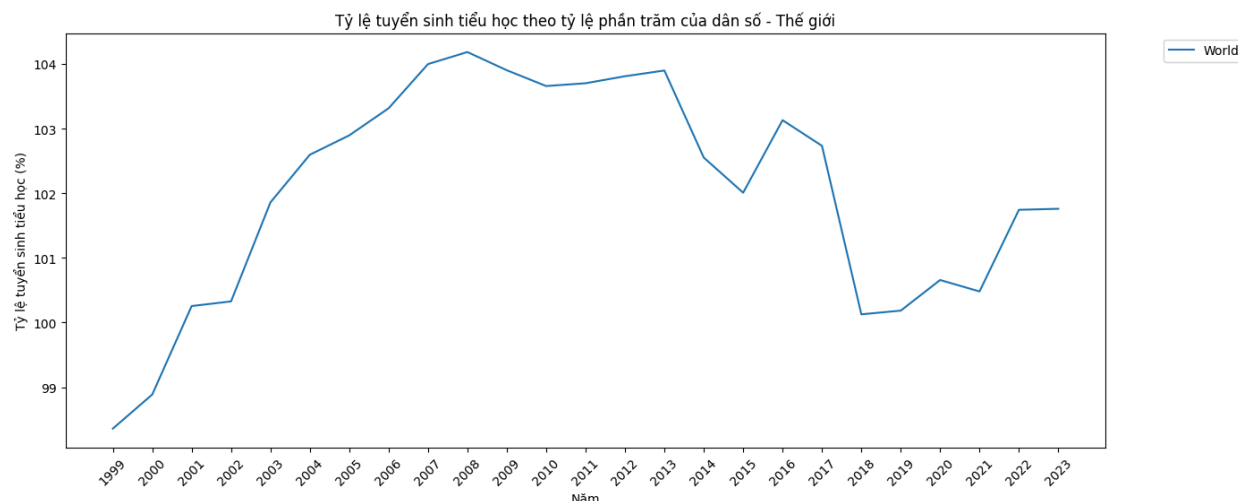


Biểu đồ 12. Tỷ lệ học sinh - giáo viên ở cấp trung học theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Biểu đồ cho thấy các quốc gia có thu nhập cao thường duy trì tỷ lệ học sinh/giáo viên thấp, thường dao động từ 12-15 học sinh mỗi giáo viên (khoảng 12-15%). Điều này giúp nâng cao chất lượng giáo dục khi học sinh nhận được nhiều sự chú ý hơn từ giáo viên. Trong khi đó, ở các quốc gia có thu nhập trung bình và thấp, tỷ lệ học sinh/giáo viên thường cao hơn, dao động từ 20-25%, do hạn chế về tài chính cho giáo dục, sự thiếu hụt giáo viên và tỷ lệ nhập học cao. Những yếu tố này tạo ra thách thức trong việc duy trì chất lượng giáo dục tại các quốc gia này.

3.2.6. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ tuyển sinh bậc tiểu học theo tỷ lệ phần trăm dân số



Biểu đồ 13. Tỷ lệ tuyển sinh bậc tiểu học theo tỷ lệ phần trăm dân số trên thế giới kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

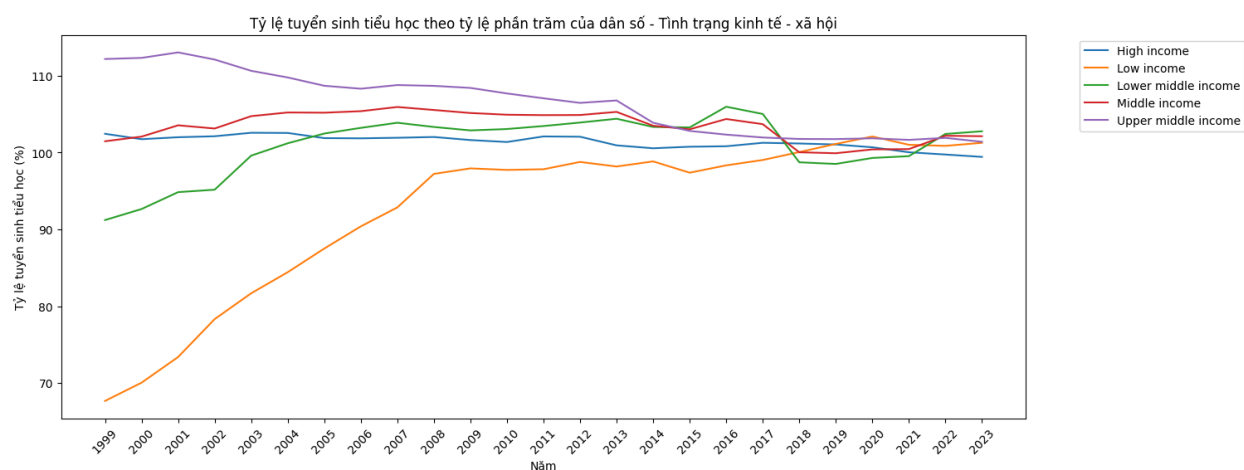
Dựa vào biểu đồ, từ năm 1999 - 2010, tỷ lệ tuyển sinh tiểu học trên thế giới có xu hướng tăng ổn định, cho thấy sự quan tâm ngày càng lớn của các quốc gia đối với giáo dục tiểu học và những nỗ lực nhằm nâng cao tỷ lệ trẻ em được đi học. Các sáng kiến giáo dục toàn cầu, đặc biệt là Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ của Liên Hợp Quốc, đã thúc đẩy các quốc gia tăng cường đầu tư và nỗ lực cải thiện khả năng tiếp cận giáo dục, giúp tỷ lệ tuyển sinh tăng lên, đặc biệt là ở các quốc gia đang phát triển. Ngoài ra, sự gia tăng nhận thức về giáo dục như một quyền cơ bản và yếu tố quan trọng cho phát triển kinh tế cũng đóng vai trò quan trọng. Kinh tế phát triển ở nhiều quốc gia đã giúp các chính phủ tăng cường đầu tư cho giáo dục, xây dựng thêm trường học, tuyển dụng giáo viên và cung cấp các tài liệu cần thiết. Các chương trình hỗ trợ tài chính, học bổng và phương tiện giao thông đã giúp giảm bớt các rào cản đối với giáo dục, đặc biệt là cho các nhóm yếu thế. Các nỗ lực giảm chênh lệch giới tính trong giáo dục cũng góp phần đáng kể vào việc tăng tỷ lệ tuyển sinh, đặc biệt là ở các quốc gia khuyến khích gia đình gửi con gái đi học.

Sau giai đoạn tăng trưởng, tỷ lệ tuyển sinh có xu hướng đi ngang hoặc giảm nhẹ, do nhiều yếu tố như khủng hoảng kinh tế toàn cầu, các cuộc xung đột, hoặc các vấn đề xã hội khác tác động đến việc tiếp cận giáo dục của trẻ em.

Vào năm 2018, tỷ lệ tuyển sinh giảm mạnh. Nguyên nhân có thể là mặc dù đã có những tiến bộ trong những năm trước đó, nhưng vẫn còn khoảng 258 triệu trẻ em và

thanh thiếu niên không được đến trường, cho thấy vẫn tồn tại các rào cản lớn đối với giáo dục. Sự bất bình đẳng giới cũng góp phần làm giảm tỷ lệ tuyển sinh, với khoảng 5,5 triệu bé gái ở độ tuổi tiểu học không được đến trường, đặc biệt ở các khu vực như châu Phi cận Sahara, nơi có những yếu tố văn hóa và kinh tế hạn chế quyền tiếp cận giáo dục của các em. Khó khăn kinh tế tại nhiều khu vực, các cuộc xung đột và bất ổn khiến trẻ em không thể đến trường, trong khi việc cắt giảm ngân sách giáo dục ở một số quốc gia cũng làm giảm nguồn lực cho việc xây dựng trường học và tuyển dụng giáo viên, ảnh hưởng tiêu cực đến tỷ lệ tuyển sinh.

Tới sau năm 2019, khi đại dịch COVID xảy ra làm gián đoạn hệ thống giáo dục trên toàn thế giới, dẫn đến việc đóng cửa các trường học tạm thời và làm giảm tỷ lệ tuyển sinh ở một khu vực. Từ năm 2021 cho tới nay thì có sự gia tăng trở lại, do các quốc gia có chiến lược phục hồi sau đại dịch để đưa học sinh trở lại trường học, cải thiện tỷ lệ tuyển sinh.

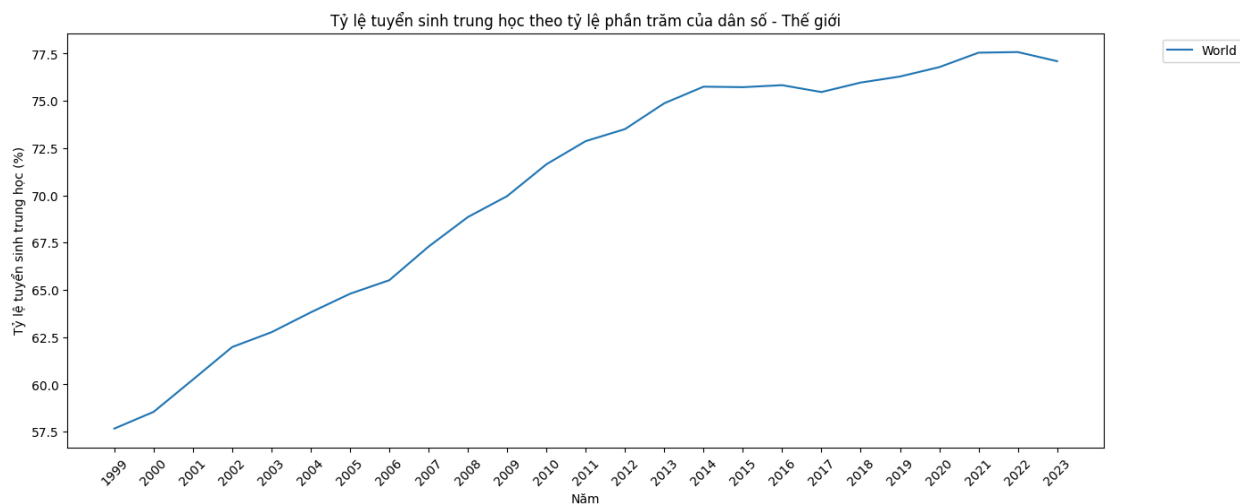


Biểu đồ 14. Tỷ lệ tuyển sinh bậc tiểu học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

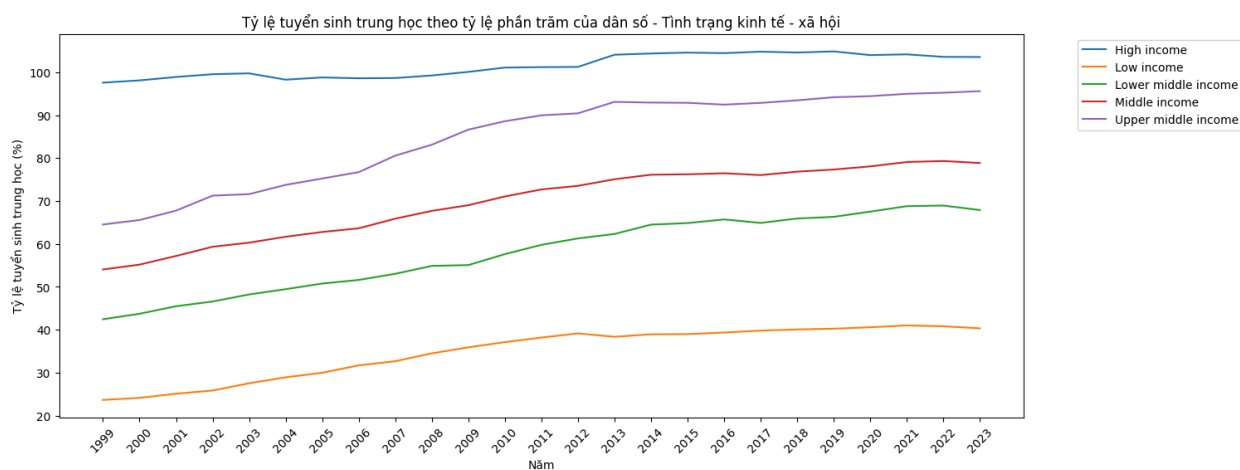
Dựa vào biểu đồ có thể thấy sự chênh lệch đáng kể giữa các quốc gia dựa trên mức thu nhập và bối cảnh kinh tế khác nhau, tuy nhiên sự chênh lệch này ngày càng giảm. Các quốc gia có thu nhập cao (High - Middle income) thường đạt tỷ lệ tuyển sinh bậc tiểu học gần 100% trở lên. Các quốc gia có mức thu nhập thấp (Low Income) thì có mức tuyển sinh thấp hơn, có thể do những hạn chế về kinh tế hay bất ổn về chính trị, các cơ sở vật chất giáo dục không đủ đáp ứng, nhưng dần có sự cải thiện về các yếu tố trên nên mức tuyển sinh có xu hướng tăng qua các năm.

3.2.7. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học theo tỷ lệ phần trăm dân số



Biểu đồ 15. Tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo thế giới kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả



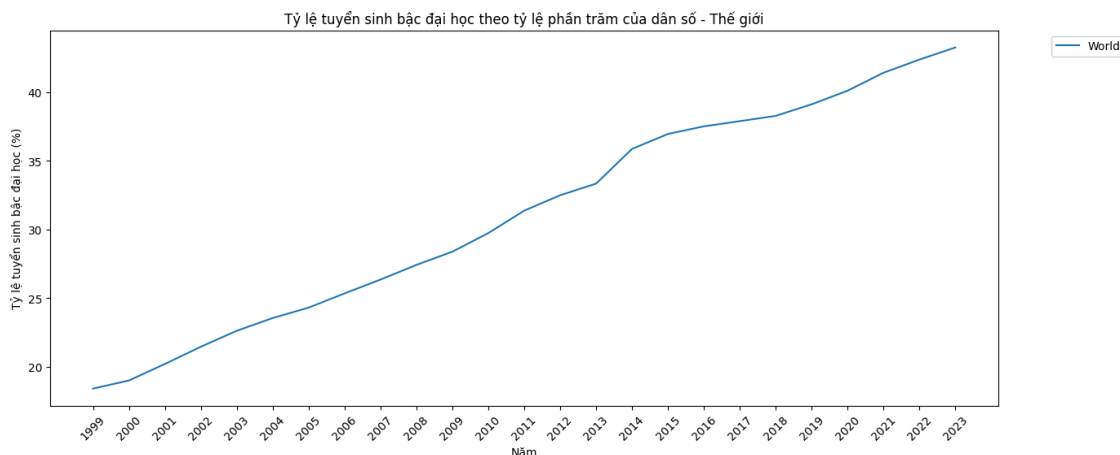
Biểu đồ 16. Tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Dựa vào biểu đồ, tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học tăng đều qua các năm, có thể thấy sự chênh lệch rõ rệt tỷ lệ tuyển sinh bậc trung học giữa các quốc gia dựa trên thu nhập. Các quốc gia thu nhập cao (High income) cho thấy tỷ lệ này có thể vượt quá 100%, phản ánh hệ thống giáo dục mạnh mẽ và các chính sách hiệu quả trong việc thúc đẩy tiếp cận vào giáo dục trung học. Trong khi đó, các quốc gia có mức thu nhập thấp hơn cho thấy tỷ

lệ tuyển sinh bậc trung học thấp hơn (dưới 90%), có thể do các vấn đề như nghèo đói hoặc thiếu hụt cơ sở hạ tầng đã ảnh hưởng đến việc tiếp cận giáo dục bậc trung học.

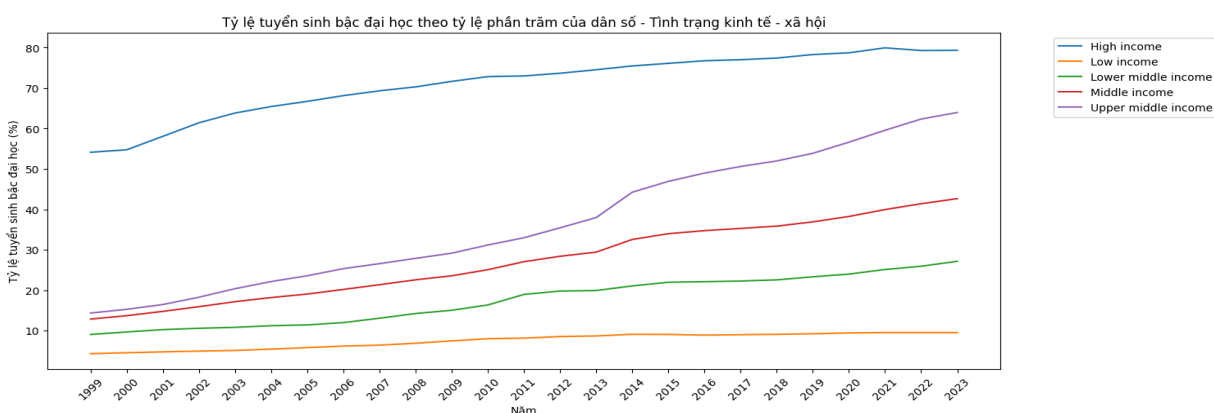
3.2.8. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ tuyển sinh bậc đại học theo tỷ lệ phần trăm dân số



Biểu đồ 17. Tỷ lệ tuyển sinh bậc đại học theo tỷ lệ phần trăm dân số trên thế giới kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Tỷ lệ tuyển sinh đại học có xu hướng tăng đều qua các năm, từ năm 1999 - 2023 đã tăng từ dưới 20 - hơn 40%, do ngày càng có sự mở rộng về các trường đại học. Việc giới thiệu các mục tiêu phát triển bền vững (SDGs) cũng đã nhấn mạnh hơn tầm quan trọng của giáo dục đại học, nhiều khu vực chú trọng vào bậc đại học dẫn đến sự tăng trưởng đáng kể về tỷ lệ tuyển sinh, đặc biệt là các quốc gia đang phát triển.



Biểu đồ 18. Tỷ lệ tuyển sinh bậc đại học theo tỷ lệ phần trăm dân số theo các nhóm kinh tế kể từ năm 1999-2023

Nguồn: tác giả

Nhận thấy sự chênh lệch rõ rệt về tỷ lệ tuyển sinh đại học giữa các quốc gia có thu nhập cao (High income) và các quốc gia có mức thu nhập thấp hơn (Middle - Low income). Những quốc gia có thu nhập cao đạt tỷ lệ tuyển sinh đại học cao tới 80% (2023), những quốc gia có mức thu nhập thấp hơn thì tỷ lệ tuyển sinh cũng thấp hơn rõ rệt, thấp nhất là những quốc gia thuộc nhóm thu nhập thấp (Low income) chỉ đạt dưới 10%.

3.3. Kiểm định giả thuyết

Giả thuyết: Các quốc gia có mức thu nhập khác nhau thì tỷ lệ nhập học bậc tiểu học khác nhau.

$$H_0: \mu_{\text{High income}} = \mu_{\text{Upper middle income}} = \mu_{\text{Lower middle income}} = \mu_{\text{Low income}} = \mu_{\text{Middle income}}$$

H_1 : Có ít nhất một giá trị μ khác biệt

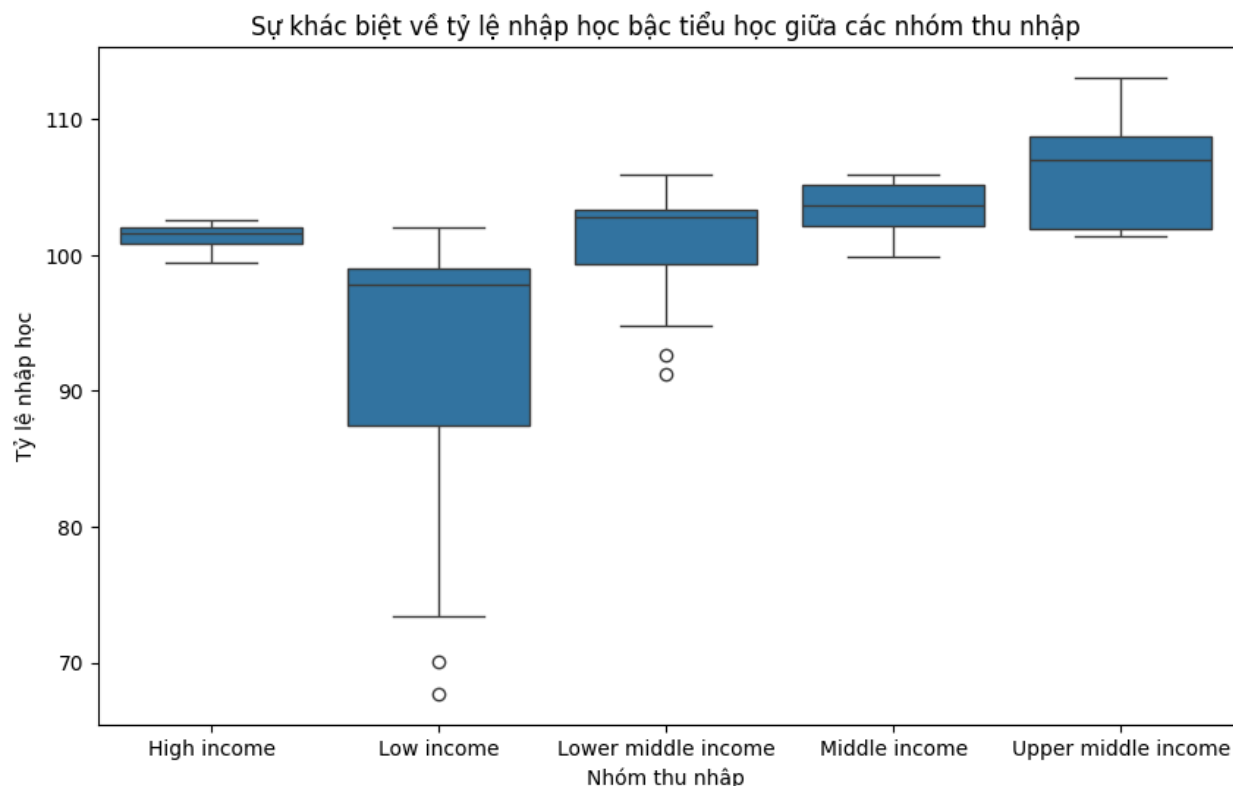
Kết quả kiểm định ANOVA: F-statistic = 22.9404, p-value = 0.0000

Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ nhập học bậc tiểu học giữa các nhóm thu nhập.

Hình 6: Kết quả kiểm định giả thuyết

Từ kết quả trên, có thể kết luận rằng có sự khác biệt giữa tỷ lệ nhập học bậc tiểu học giữa các nhóm thu nhập.

3.3.1. Phân tích biểu đồ Box - plot



Biểu đồ 19. Sự khác biệt về tỷ lệ nhập học bậc tiểu học giữa các nhóm kinh tế

Nguồn: tác giả

Từ biểu đồ Box - plot, nhóm nghiên cứu đưa ra các phân tích sau:

- Nhóm thu nhập cao có tỷ lệ nhập học cao nhất, dao động quanh 100%, với sự biến thiên thấp.
- Nhóm thu nhập thấp có tỷ lệ nhập học thấp nhất và biến thiên lớn, bao gồm các giá trị ngoại lệ dưới 70%.
- Nhóm thu nhập trung bình cao cũng có tỷ lệ nhập học cao, gần bằng nhóm thu nhập cao, nhưng mức độ biến thiên lớn hơn.
- Các nhóm thu nhập trung bình thấp và thu nhập trung bình có tỷ lệ nhập học trung bình, ít sự khác biệt rõ rệt giữa chúng.

3.3.2. Phân tích kết quả hậu kiểm Tukey HSD

| Multiple Comparison of Means - Tukey HSD, FWER=0.05 | | | | | | |
|---|---------------------|----------|--------|----------|---------|--------|
| group1 | group2 | meandiff | p-adj | lower | upper | reject |
| High income | Low income | -8.8233 | 0.0 | -13.0637 | -4.583 | True |
| High income | Lower middle income | -0.4232 | 0.9987 | -4.6636 | 3.8171 | False |
| High income | Middle income | 2.0907 | 0.6508 | -2.1497 | 6.331 | False |
| High income | Upper middle income | 5.0977 | 0.01 | 0.8573 | 9.338 | True |
| Low income | Lower middle income | 8.4001 | 0.0 | 4.1597 | 12.6404 | True |
| Low income | Middle income | 10.914 | 0.0 | 6.6737 | 15.1544 | True |
| Low income | Upper middle income | 13.921 | 0.0 | 9.6807 | 18.1614 | True |
| Lower middle income | Middle income | 2.5139 | 0.4738 | -1.7264 | 6.7543 | False |
| Lower middle income | Upper middle income | 5.5209 | 0.0041 | 1.2806 | 9.7613 | True |
| Middle income | Upper middle income | 3.007 | 0.2899 | -1.2334 | 7.2473 | False |

Hình 7. Hậu kiểm Tukey HSD

Ở phần này, nhóm nghiên cứu thực hiện hậu kiểm Tukey HSD để so sánh tỷ lệ nhập học bậc tiểu học giữa các nhóm thu nhập khác nhau (High income, Low income, Lower middle income, Middle income, Upper middle income). Dưới đây là các kết quả chính:

- So sánh sự khác biệt đáng kể về mặt thống kê (Reject = True):

- High income - Low income: Chênh lệch tỷ lệ nhập học giữa hai nhóm là -8.8233%, với khoảng tin cậy [-13.0637, -4.583]. Điều này cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, với nhóm thu nhập cao có tỷ lệ nhập học cao hơn.
- Low income - Lower middle income: Chênh lệch là 8.4001%, với khoảng tin cậy [4.1597, 12.6404]. Nhóm thu nhập trung bình thấp có tỷ lệ nhập học cao hơn nhóm thu nhập thấp.
- Low income - Middle income: Chênh lệch là 10.914%, với khoảng tin cậy [6.6737, 15.1544]. Điều này cho thấy nhóm thu nhập trung bình có tỷ lệ nhập học cao hơn đáng kể so với nhóm thu nhập thấp.
- Low income - Upper middle income: Chênh lệch là 13.921%, với khoảng tin cậy [9.6807, 18.1614]. Nhóm thu nhập trung bình cao cũng có tỷ lệ nhập học cao hơn rõ rệt so với nhóm thu nhập thấp.
- Lower middle income - Upper middle income: Chênh lệch là 5.5209%, với khoảng tin cậy [1.2806, 9.7613]. Điều này thể hiện sự khác biệt đáng kể giữa hai nhóm thu nhập này.
- So sánh sự khác biệt không đáng kể về mặt thống kê (Reject = False):
- Sự chênh lệch giữa các nhóm khác như thu nhập cao - thu nhập trung bình thấp và thu nhập trung bình - thu nhập trung bình cao không có ý nghĩa thống kê. Điều này cho thấy tỷ lệ nhập học giữa các nhóm này không có sự khác biệt lớn.

Kết quả phân tích hậu kiểm Tukey HSD cho thấy rằng thu nhập của quốc gia ảnh hưởng mạnh tới tỷ lệ nhập học bậc tiểu học. Các quốc gia có thu nhập cao thường có tỷ lệ nhập học tốt hơn so với các quốc gia có thu nhập thấp, trong khi đó thì các quốc gia trung bình cũng cho thấy sự cải thiện đáng kể so với nhóm quốc gia thu nhập thấp. Điều này cho thấy tầm quan trọng của việc đầu tư vào giáo dục và phát triển kinh tế để cải thiện khả năng tiếp cận giáo dục cho trẻ em trên toàn cầu.

CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN

Trong bài nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đã phân tích và đánh giá các xu hướng phát triển giáo dục toàn cầu dựa trên bộ dữ liệu thực tế từ Ngân hàng Thế giới, tập trung vào các chỉ số quan trọng như tỷ lệ biết chữ, tỷ lệ tuyển sinh, và chi tiêu của chính phủ cho giáo dục. Kết quả phân tích đã giúp làm rõ những tiến bộ đáng kể trong giáo dục toàn cầu, đồng thời chỉ ra những thách thức lớn mà các quốc gia, đặc biệt là các nước thu nhập thấp, đang đối mặt.

4.1. Các phát hiện chính

- Sự tiến bộ của nền giáo dục toàn cầu: Tỷ lệ biết chữ và tỷ lệ tuyển sinh ở các cấp học đã tăng trưởng đáng kể qua thời gian, phản ánh những nỗ lực trong việc cải thiện khả năng tiếp cận giáo dục.
- Sự khác biệt giữa các nhóm thu nhập: Các quốc gia thu nhập cao duy trì mức đầu tư giáo dục ổn định và đạt tỷ lệ tuyển sinh cao, trong khi các nước thu nhập thấp vẫn đối mặt với nhiều rào cản về tài chính, cơ sở vật chất và chất lượng giáo dục.
- Tác động của các sự kiện toàn cầu: Các cú sốc như khủng hoảng tài chính 2008 và đại dịch COVID-19 đã ảnh hưởng lớn đến hệ thống giáo dục, đòi hỏi các quốc gia phải có chính sách ứng phó và phục hồi phù hợp.

4.2. Đề xuất

Để đạt được mục tiêu phát triển bền vững về giáo dục (SDG 4), nhóm nghiên cứu đưa ra các đề xuất sau:

- Tăng cường đầu tư: Các quốc gia cần ưu tiên ngân sách cho giáo dục, đặc biệt là đầu tư vào cơ sở hạ tầng và đội ngũ giáo viên ở các khu vực khó khăn.
- Hợp tác quốc tế: Các tổ chức quốc tế và quốc gia phát triển cần tăng cường hỗ trợ tài chính và kỹ thuật cho các nước thu nhập thấp.
- Đổi mới giáo dục: Ứng dụng công nghệ vào giáo dục, xây dựng các chương trình học linh hoạt nhằm tăng cơ hội tiếp cận cho mọi đối tượng, đặc biệt là các nhóm yếu thế.

4.3. Hạn chế và định hướng tương lai

Nghiên cứu này chưa cân nhắc đến các yếu tố văn hóa, chính trị, và xã hội đặc thù của từng quốc gia. Do đó, các nghiên cứu trong tương lai nên mở rộng phạm vi để đánh giá toàn diện hơn, đồng thời cũng nên đề ra các giải pháp cụ thể phù hợp với từng bối cảnh địa phương.

Nghiên cứu này không chỉ cung cấp cái nhìn tổng quan về hiện trạng giáo dục toàn cầu mà còn góp phần định hướng các chính sách giáo dục nhằm thu hẹp khoảng cách và đảm bảo chất lượng giáo dục cho tất cả mọi người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] 12 Principles of Data Visualization. (n.d.). Appnovation.
- [2] Wilke, Fundamentals of Data Visualization – A Primer on Making Informative and Compelling Figures, O'Reilly, 1st Edition, 2019.
- [3] Nussbaumer Knaflic, Cole (2 November 2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. John Wiley & Sons. ISBN 978-1-119-00225-3.
- [4] UNESCO Institute for Statistics. (2015). *Adult and youth literacy: National, regional and global trends, 1985-2015* (UIS Fact Sheet No. 32). UNESCO.
- [5] World Bank. (2020). *The impact of the COVID-19 pandemic on education financing*. World Bank.
- [6] UNICEF. (2022, June). *Primary School Age Education - UNICEF DATA*. UNICEF DATA. <https://data.unicef.org/topic/education/primary-education/>
- [7] United Nations. (2015). *The world's women 2015: Trends and statistics – Education*. United Nations Statistics Division.
- [8] UNESCO Institute for Statistics. (2016). *UIS FACT SHEET OCTOBER 2016, No. 39*