

ỨNG DỤNG GOOGLE EARTH ĐỂ PHÁT TRIỂN TƯ DUY KHÔNG GIAN TRONG PHẦN ĐỊA LÝ CỦA MÔN LỊCH SỬ - ĐỊA LÝ LỚP 9 BẬC TRUNG HỌC CƠ SỞ

Nguyễn Doãn Diễn

Trường Sư phạm Huế, Đại học Huế

Tác giả liên hệ: nguyendoandiendhsphue@gmail.com

Ngày nhận: 08/12/2025

Ngày nhận bản sửa: 19/12/2025

Ngày duyệt đăng: 24/02/2026

DOI: 10.71192/631229hhokgi

Tóm tắt

Nghiên cứu này nhằm đánh giá tác động của việc ứng dụng Google Earth đối với sự phát triển tư duy không gian của học sinh lớp 9 trong phần Địa lý thuộc môn Lịch sử - Địa lý bậc trung học cơ sở. Thiết kế nghiên cứu bán thực nghiệm được triển khai với 80 học sinh, chia thành nhóm thực nghiệm (học với Google Earth) và đối chứng (học theo phương pháp truyền thống). Dữ liệu được thu thập thông qua bài kiểm tra trước - sau, bảng quan sát và phỏng vấn bán cấu trúc. Kết quả định lượng cho thấy nhóm thực nghiệm có sự cải thiện đáng kể trong kỹ năng nhận biết và phân tích sự thay đổi không gian ($p < 0.01$), đặc biệt ở các kỹ năng mô tả và liên hệ với sự thay đổi, trong khi các kỹ năng biểu diễn và suy luận động lực cải thiện chưa có ý nghĩa thống kê. Dữ liệu định tính bổ trợ chỉ ra rằng các chức năng như ảnh lịch sử, thanh thời gian và góc nhìn từ trên cao giúp học sinh hình dung rõ ràng hơn các quá trình như sa mạc hóa, biến đổi thảm thực vật và thay đổi địa hình. Nghiên cứu kết luận rằng việc tích hợp Google Earth trong dạy học không gian chi năng cao nâng lực tư duy không gian và tư duy phân biện, mà còn góp phần đổi mới phương pháp giảng dạy theo hướng phát triển năng lực học sinh trong kỷ nguyên số.

Từ khóa: Google Earth, tư duy không gian, công nghệ địa không gian, sa mạc hóa, giáo dục địa lý, học sinh trung học, đổi mới phương pháp dạy học.

Using google earth to develop spatial thinking in the geography component of grade 9 history - geography education

Nguyen Doan Dien

Hue University of Education, Hue University

Corresponding Author: nguyendoandiendhsphue@gmail.com

Abstract

This study investigates the impact of integrating Google Earth a geospatial technology tool on the development of spatial thinking among 9th-grade students in the Geography component of the History - Geography curriculum at the lower secondary level. A quasi-experimental design was implemented with 80 students divided into an experimental group (learning with Google Earth) and a control group (learning through traditional methods). Data were collected through pre- and post-tests, classroom observations, and semi-structured interviews. Quantitative results indicate that the experimental group showed significant improvement in recognizing and analyzing spatial changes ($p < 0.01$), particularly in describing and relating spatial transformations, while improvements in representation and dynamic reasoning skills were not statistically significant. Complementary qualitative findings reveal that features such as historical imagery, the time slider, and aerial perspectives enabled students to visualize processes like desertification, vegetation changes, and topographical shifts more clearly. The study concludes that integrating Google Earth into geography instruction not only enhances students' spatial and critical thinking skills but also contributes to pedagogical innovation toward competency-based education in the digital era.

Keywords: Google Earth; spatial thinking; geospatial technology; desertification; geography education; secondary students; instructional innovation.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và chuyên

đổi số đang định hình lại các mối quan hệ kinh tế, xã hội và môi trường, việc hiểu và thích ứng

với sự thay đổi không gian trở thành một yêu cầu cốt lõi của công dân thế kỷ XXI. Giáo dục phổ thông vì thế cần vượt ra ngoài việc truyền đạt tri thức địa lý đơn thuần để hướng đến phát triển năng lực tư duy không gian - năng lực cho phép người học nhận biết, phân tích và lý giải các mô hình biến đổi trong không gian địa lý (National Research Council [NRC], 2006). Tuy nhiên, trong môi trường học tập truyền thống, học sinh thường gặp khó khăn khi hình dung các quá trình biến đổi phức tạp do giới hạn của phương tiện trực quan và cách tổ chức hoạt động học tập còn thiên về tái hiện thông tin (Sawyer, Butler, & Cartis, 2011; Xiang, 2014a).

Sự phát triển của công nghệ địa không gian trong hai thập niên gần đây mở ra những khả năng mới cho giáo dục địa lý, đặc biệt trong việc hỗ trợ người học trực quan hóa, thao tác và phân tích các hiện tượng địa lý theo nhiều lớp không gian và mốc thời gian khác nhau (Chun, 2008; Bodzin & Fu, 2014). Trong số đó, Google Earth nổi bật như một nền tảng dễ tiếp cận, giàu tính trực quan và có khả năng tích hợp nhiều nguồn dữ liệu, cho phép học sinh quan sát các biến đổi cảnh quan, môi trường và hoạt động con người một cách sinh động, qua đó, kích thích tư duy phân biện và tư duy không gian sâu hơn (Patterson, 2007; Lerman & Hicks, 2010).

Mặc dù tiềm năng sư phạm của Google Earth đã được ghi nhận ở nhiều quốc gia, song, bằng chứng thực nghiệm về tác động của nó đối với quá trình hình thành và phát triển tư duy không gian trong bối cảnh giáo dục phổ thông vẫn còn hạn chế (Favier & van der Schee, 2014; Baker et al., 2015). Đặc biệt, tại Việt Nam nơi chương trình môn Lịch sử và Địa lý đang được định hướng theo năng lực việc ứng dụng công nghệ địa không gian trong dạy học vẫn chủ yếu mang tính thử nghiệm, chưa có nhiều nghiên cứu định lượng và định tính kiểm chứng hiệu quả thực tế.

Xuất phát từ khoảng trống đó, nghiên cứu này tập trung phân tích tác động của việc sử dụng Google Earth trong dạy học phần Địa lý lớp 9, với trọng tâm là khả năng giúp học sinh mô tả và phân tích sự thay đổi không gian. Thông qua việc so sánh kết quả giữa hai nhóm, học theo phương pháp truyền thống và học với sự hỗ trợ của công nghệ địa không gian. Nghiên cứu hướng tới đánh giá hiệu quả của công cụ này trong phát triển tư duy không gian của học sinh trung học cơ sở, đồng thời, cung cấp căn cứ thực chứng cho đổi mới phương pháp giảng dạy Địa lý trong bối cảnh chuyển đổi số của giáo dục Việt Nam.

2. Khung lý thuyết về tư duy không gian

2.1. Tư duy không gian

Cấu trúc can thiệp được xây dựng dựa trên khung lý thuyết về tư duy không gian của *National Research Council* (2006), trong đó, coi tư duy không gian là sự kết hợp của ba yếu tố: khái niệm không gian, công cụ biểu diễn, và quá trình lập luận. Ba nhóm kỹ năng không gian được xác định là mục tiêu trọng tâm của can thiệp gồm: (1) nhận diện sự thay đổi; (2) giải thích nguyên nhân của sự thay đổi; và (3) dự đoán tác động của sự thay đổi. Các kỹ năng này phản ánh tiến trình tư duy tăng dần về độ phức tạp, từ tri nhận hiện tượng đến phân tích nguyên nhân và lập luận dự báo, qua đó, giúp học sinh hình thành năng lực tư duy địa lý bậc cao (Golledge, Marsh, & Battersby, 2008).

Để phát triển các kỹ năng trên, hoạt động học tập trong nhóm thực nghiệm được thiết kế xoay quanh ba thành phần then chốt: (a) năng lực tư duy không gian; (b) kiến thức nội dung địa lý; và (c) khả năng trực quan hóa không gian. Việc tích hợp ba thành phần này nhằm đảm bảo rằng học sinh không chỉ tiếp nhận thông tin địa lý, mà còn vận dụng tư duy phân biện để phân tích, tổng hợp và khái quát hóa các hiện tượng không gian - thời gian. Trong bối cảnh đó, Google Earth đóng vai trò như một phương tiện học tập nhận thức giúp học sinh hình dung các mô hình không gian phức tạp, qua đó, chuyên hóa tri thức địa lý từ mức độ nhận thức bề mặt sang hiểu biết sâu sắc mang tính khái niệm (Jonassen et al., 2008).

2.2. Ứng dụng Google Earth trong dạy học Địa lý lớp 9

Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ địa không gian trong những thập niên gần đây đã làm thay đổi sâu sắc phương thức tiếp cận tri thức địa lý trong nhà trường. Trong bối cảnh giáo dục hướng đến phát triển năng lực, các công cụ địa không gian, đặc biệt là hệ thống thông tin địa lý (GIS), bản đồ số và nền tảng trực quan Google Earth không chỉ đóng vai trò là phương tiện trình bày thông tin, mà còn là công cụ nhận thức hỗ trợ người học kiến tạo tri thức thông qua tương tác trực tiếp với dữ liệu không gian thực (Chun, 2008; Liu, Tan, & Xiang, 2012). Theo định hướng đó, việc tích hợp Google Earth vào quá trình dạy học Địa lý được xem là một trong những phương thức sư phạm hiệu quả nhất để phát triển tư duy không gian, năng lực lập luận địa lý và khả năng phân biện khoa học của học sinh trung học cơ sở.

Google Earth được phát triển dựa trên mô hình bản đồ ảo ba chiều kết hợp dữ liệu ảnh vệ tinh, địa hình số và các lớp thông tin chuyên đề, cho phép người dùng điều hướng, phóng to,

thu nhỏ, thay đổi góc nhìn, hoặc truy xuất các chuỗi ảnh theo thời gian thực. Patterson (2007) chỉ ra tính năng hiển thị không gian ba chiều, khả năng truy cập dễ dàng và giao diện thân thiện khiến Google Earth trở thành công cụ học tập có tính hấp dẫn cao trong dạy học Địa lý. Trên bình diện sư phạm, môi trường trực quan ba chiều này giúp học sinh chuyển từ quan sát thụ động sang khám phá chủ động, đồng thời, phát triển khả năng liên hệ giữa nhận thức hình ảnh và tư duy khái niệm. Khi học sinh thao tác trực tiếp với dữ liệu không gian như sử dụng bản đồ động, điểm đánh dấu, hoặc hình ảnh lịch sử các em được khuyến khích nhận diện, so sánh và diễn giải những thay đổi của cảnh quan tự nhiên, môi trường và hoạt động nhân sinh theo thời gian (Lerman & Hicks, 2010; Bailey, Whitmeyer, & De Paor, 2012). Sự kết hợp giữa quan sát trực quan và thao tác tương tác này giúp học sinh hình thành hiểu biết sâu sắc hơn về cấu trúc và tính động của không gian địa lý, qua đó, phát triển năng lực mô tả và lý giải các hiện tượng biến đổi.

Bên cạnh giá trị trực quan hóa, Google Earth còn có khả năng mở rộng phạm vi phân tích không gian, cho phép học sinh nghiên cứu các hiện tượng địa lý ở nhiều cấp độ khác nhau từ cục bộ đến toàn cầu. Các công cụ như lớp phủ dữ liệu, công cụ đo đạc, hoặc chuỗi thời gian hỗ trợ người học quan sát, định lượng và khái quát hóa sự thay đổi địa lý theo thời gian, qua đó, củng cố năng lực phân tích mối quan hệ giữa các yếu tố tự nhiên và xã hội trong một hệ thống không gian - thời gian thống nhất (Schultz, Kerski, & Patterson, 2008; Bodzin & Fu, 2014). Theo Claggett (2009) và Giorgis (2015), việc tích hợp Google Earth vào giảng dạy giúp cải thiện rõ rệt hai nhóm kỹ năng cốt lõi của tư duy không gian, gồm kỹ năng quan hệ không gian và kỹ năng hình dung không gian. Những kỹ năng này có ý nghĩa quyết định đối với khả năng của học sinh trong việc xác lập mối liên hệ giữa hiện tượng địa lý, mô hình hóa các quá trình biến đổi và xây dựng lập luận nhân - quả về sự thay đổi của cảnh quan.

Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu cũng nhấn mạnh rằng việc ứng dụng Google Earth trong giáo dục không tự động đảm bảo hiệu quả nếu thiếu định hướng sư phạm phù hợp. Baker, Demirci, Karaburun và Kılar (2015) cùng Favier và van der Schree (2014) cảnh báo nhiều học sinh có xu hướng dừng lại ở mức độ quan sát hình ảnh mà chưa phát triển được năng lực tư duy khái niệm hoặc khả năng lập luận không gian. Do đó, việc thiết kế các hoạt động học tập có mục tiêu nhận thức rõ ràng, như so sánh ảnh vệ tinh đa thời kỳ, phân tích mối quan hệ nhân

- quả của biến đổi không gian, hay dự đoán xu hướng biến đổi trong tương lai, là điều kiện cần thiết để biến công nghệ địa không gian thành công cụ học tập thực sự hiệu quả. Cách tiếp cận này không chỉ giúp học sinh rèn luyện năng lực tư duy phân biện mà còn thúc đẩy sự phát triển của năng lực nhận thức bậc cao trong học tập Địa lý.

Trong bối cảnh chương trình giáo dục Việt Nam định hướng phát triển năng lực và tăng cường ứng dụng công nghệ số, Google Earth có thể được xem là phương tiện hỗ trợ mạnh mẽ cho việc giảng dạy các chủ đề địa lý lớp 9 liên quan đến biến đổi tự nhiên và xã hội, như hạn hán, sa mạc hóa, biến đổi khí hậu hoặc đô thị hóa. Việc khai thác các tính năng của Google Earth giúp học sinh không chỉ tiếp cận dữ liệu địa lý dưới dạng trực quan mà còn học cách phân tích, lý giải và dự đoán các quá trình biến đổi phức tạp trong môi trường sống thực. Ở cấp độ cao hơn, nền tảng này góp phần hình thành năng lực tư duy không gian - thời gian, năng lực sử dụng công nghệ địa không gian, và tư duy phân biện những năng lực nền tảng của công dân trong thế kỷ XXI.

3. Thiết kế nghiên cứu

3.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này được thiết kế theo hướng bán thực nghiệm nhằm khảo sát tác động của việc ứng dụng công nghệ địa không gian, cụ thể là nền tảng Google Earth, đối với sự phát triển kỹ năng tư duy không gian của học sinh trung học cơ sở. Thiết kế này cho phép kiểm soát các yếu tố gây nhiễu ở mức tương đối, đồng thời đảm bảo tính khả thi trong bối cảnh giảng dạy thực tế tại trường học nơi việc phân chia nhóm ngẫu nhiên tuyệt đối khó có thể thực hiện. Song song với dữ liệu định lượng thu được từ bài kiểm tra trước và sau can thiệp, nghiên cứu còn thu thập dữ liệu định tính bổ trợ nhằm cung cấp cái nhìn sâu sắc hơn về cách thức học sinh tương tác, lĩnh hội và chuyển hóa tri thức thông qua môi trường học tập tích hợp công nghệ địa không gian. Việc kết hợp phương pháp hỗn hợp này phản ánh định hướng nghiên cứu hiện đại trong giáo dục địa lý, cho phép đánh giá cả hiệu quả học tập đo lường được và quá trình nhận thức tiềm ẩn.

3.2. Mẫu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu bao gồm 80 học sinh lớp 9 đến từ hai lớp thuộc cùng một trường trung học cơ sở tại Việt Nam. Trong số này, có 47 học sinh nam (58,7%) và 33 học sinh nữ (41,3%), với độ tuổi trung bình là 14,2. Cả hai lớp đều học cùng chương trình chuẩn của Bộ Giáo dục và Đào tạo và có nền tảng học tập tương đồng. Việc lựa chọn mẫu mang tính chủ đích, đảm

bảo sự tương đồng về đặc điểm học tập giữa hai nhóm và tính đại diện ở mức cần thiết cho nghiên cứu giáo dục quy mô trường học.

3.3. Quy trình thu thập dữ liệu và can thiệp sư phạm

Nghiên cứu được triển khai theo thiết kế bán thực nghiệm, trong đó, hai nhóm học sinh lớp 9 được lựa chọn để so sánh hiệu quả giữa phương pháp dạy học truyền thống dựa trên giảng giải sách giáo khoa và phương pháp học tích hợp công nghệ địa không gian thông qua Google Earth. Việc lựa chọn hai lớp có năng lực tương đương nhằm đảm bảo tính đồng nhất ban đầu giữa các nhóm và hạn chế sai số do khác biệt đầu vào. Cả hai nhóm cùng học nội dung Bài 16: *Thực hành - Phân tích ảnh hưởng của hạn hán và sa mạc hóa đối với phát triển kinh tế - xã hội ở vùng khô hạn Ninh Thuận - Bình Thuận*, thuộc Chương 3: *Sự phân hóa lãnh thổ* trong chương trình Địa lý lớp 9. Các điều kiện giảng dạy, thời lượng, mục tiêu học tập và tài liệu tham khảo đều được chuẩn hóa, giúp cô lập biến độc lập là “phương pháp học tập sử dụng Google Earth”.

Trước khi tiến hành can thiệp chính thức, nhóm thực nghiệm được tổ chức một buổi hướng dẫn kéo dài 45 phút nhằm làm quen với nền tảng Google Earth. Trong buổi này, học sinh được giới thiệu các thao tác cơ bản như điều hướng, phóng to - thu nhỏ, tìm kiếm vị trí và kích hoạt các lớp dữ liệu không gian. Giai đoạn làm quen này đóng vai trò quan trọng trong việc giúp học sinh phát triển kỹ năng công nghệ ban đầu và giảm thiểu *hiệu ứng Hawthorne* - hiện tượng người tham gia thể hiện mức độ hứng thú hoặc nỗ lực cao hơn do nhận thức về việc mình đang được quan sát (Gay, Mills, & Airasian, 2011). Nhờ đó, mọi thay đổi trong kết quả học tập của nhóm thực nghiệm có thể được quy về yếu tố can thiệp thay vì các biến tâm lý ngắn hạn.

Can thiệp sư phạm chính thức được triển khai trong ba buổi học liên tiếp, mỗi buổi kéo dài 45 phút, tương ứng với một chủ đề trọng tâm trong nội dung bài học. Buổi thứ nhất tập trung giới thiệu khái niệm và bối cảnh địa lý của khu vực Ninh Thuận - Bình Thuận, giúp học sinh hình thành cơ sở tri thức ban đầu. Hai buổi sau được thiết kế dưới dạng thực hành chuyên sâu, trong đó, học sinh nhóm thực nghiệm làm việc độc lập hoặc theo nhóm nhỏ trên máy tính, khai thác Google Earth như công cụ trung tâm để quan sát, nhận diện và phân tích các hiện tượng địa lý. Thông qua chức năng *historical imagery*, học sinh có thể theo dõi biến đổi của bề mặt địa lý qua thời gian; đồng thời, sử dụng công cụ đo đạc, lớp dữ liệu

KML và các ảnh vệ tinh để so sánh, xác lập mối quan hệ nhân - quả giữa hiện tượng sa mạc hóa và điều kiện tự nhiên. Sản phẩm học tập được nộp trực tuyến và phản hồi được gửi lại ở buổi học kế tiếp, giúp duy trì chu trình phản hồi - điều chỉnh liên tục.

Trong khi đó, nhóm đối chứng được dạy cùng nội dung, cùng thời lượng và cùng giáo viên, nhưng sử dụng hình thức giảng dạy truyền thống dựa trên thuyết giảng kết hợp bài tập giấy và bản đồ in. Các em tiếp cận cùng lượng thông tin địa lý nhưng dưới dạng tuyến tính, thiếu yếu tố trực quan động của dữ liệu không gian. Việc duy trì tính tương đương giữa hai nhóm về nội dung và tiến trình giúp đảm bảo rằng mọi khác biệt trong kết quả học tập đều xuất phát từ hình thức tương tác với công cụ địa không gian, yếu tố đặc trưng của can thiệp (National Research Council, 2006).

Quá trình thu thập dữ liệu được tiến hành song song với can thiệp sư phạm nhằm ghi nhận toàn diện các biểu hiện của quá trình học tập. Dữ liệu định lượng được thu thập thông qua hai bài kiểm tra trước và sau can thiệp, tập trung đánh giá khả năng mô tả, phân tích và lý giải các hiện tượng không gian - thời gian. Bài kiểm tra được thiết kế dưới dạng câu hỏi tự luận nhằm khuyến khích học sinh thể hiện mức độ sâu của tư duy không gian, thay vì chỉ ghi nhớ thông tin bề mặt (Nitko & Brookhart, 2011). Dữ liệu định tính được thu thập thông qua quan sát lớp học và phân tích sản phẩm học tập của học sinh. Việc quan sát được thực hiện có hệ thống nhằm nhận diện cách học sinh tương tác với công cụ công nghệ, mức độ hợp tác trong nhóm, và biểu hiện tư duy trực quan trong quá trình giải quyết nhiệm vụ học tập. Sản phẩm học tập được lưu trữ dưới dạng tệp điện tử, ghi nhận tiến trình nhận thức của học sinh qua từng buổi, và là cơ sở để đối chiếu với kết quả kiểm tra định lượng.

Bên cạnh đó, nhóm thực nghiệm được phát một bảng hỏi gồm năm câu hỏi mở ngay sau khi kết thúc chủ đề “Hạn hán và sa mạc hóa”. Bảng hỏi này hướng tới việc thu thập phản hồi tự nhiên của học sinh về trải nghiệm học tập với Google Earth, không chịu ảnh hưởng trực tiếp của giáo viên hay hiệu ứng lớp học. Dữ liệu thu thập từ bảng hỏi đóng vai trò như một nguồn chứng thực, giúp kiểm chứng tính nhất quán của các kết quả định lượng và quan sát thực địa.

Trong suốt quá trình nghiên cứu, các yếu tố ngoại lai có thể ảnh hưởng đến kết quả được kiểm soát chặt chẽ nhằm đảm bảo tính hiệu lực nội tại của thiết kế. Giáo viên giảng dạy hai nhóm được tập huấn thống nhất về nội dung,

cách tổ chức hoạt động và tiêu chí đánh giá. Các điều kiện lớp học, thời gian triển khai và công cụ học tập được duy trì đồng nhất, loại trừ khả năng xuất hiện sai lệch do yếu tố môi trường. Việc ghi chép thực địa được tiến hành xuyên suốt quá trình can thiệp, tạo cơ sở dữ liệu giàu tính mô tả phục vụ cho phân tích sau này.

Nhờ cấu trúc quy trình thu thập dữ liệu mang tính song hành vừa theo dõi tiến trình học tập thực tế, vừa thu thập sản phẩm và phản hồi của người học nghiên cứu đảm bảo được tính toàn diện và chiều sâu trong đánh giá. Điều này không chỉ tạo nền tảng cho các phân tích định lượng và định tính tiếp theo mà còn phản ánh được bản chất động của quá trình phát triển tư duy không gian trong môi trường học tập ứng dụng công nghệ địa không gian.

3.4. Phương pháp phân tích dữ liệu

Phân tích dữ liệu trong nghiên cứu này được thực hiện theo hướng kết hợp song hành giữa hai phương pháp: định lượng và định tính, nhằm đảm bảo tính toàn diện và tăng cường giá trị nội tại của kết quả. Sự kết hợp này cho phép đối chiếu, kiểm chứng và diễn giải hiện tượng nghiên cứu từ nhiều góc độ khác nhau, vừa phản ánh biến động về mặt định lượng trong kết quả học tập của học sinh, vừa làm sáng tỏ các cơ chế nhận thức tiềm ẩn trong quá trình phát triển tư duy không gian.

3.4.1. Phân tích dữ liệu định lượng

Dữ liệu định lượng được thu thập từ bài kiểm tra trước và sau can thiệp, trong đó, cả hai nhóm đối chứng và thực nghiệm đều thực hiện cùng một bài kiểm tra nhằm đảm bảo tính đối sánh. Bài kiểm tra này được thiết kế theo định hướng đánh giá năng lực, tập trung vào ba khía cạnh then chốt của tư duy không gian: năng lực nhận diện và mô tả sự thay đổi, năng lực phân tích và lý giải mối quan hệ không gian, và năng lực vận dụng kỹ năng không gian - thời gian trong bối cảnh mới. Mỗi câu hỏi được mã hóa theo thang điểm 4 cấp độ phản ánh tiến trình tư duy từ tái hiện thông tin đến suy luận khái niệm. Các kết quả được nhập và xử lý bằng phần mềm thống kê chuyên dụng, với quá trình làm sạch dữ liệu và kiểm tra tính toàn vẹn được thực hiện trước khi tiến hành kiểm định thống kê.

Do kích thước mẫu tương đối nhỏ và dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn, nghiên cứu sử dụng phép kiểm định phi tham số Mann - Whitney U-test để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm. Kiểm định này được lựa chọn thay cho t-test truyền thống nhằm đảm bảo độ tin cậy của các kết luận trong điều kiện dữ liệu không chuẩn hóa (Walford, Tucker, & Viswanathan, 2010). Các giá trị trung vị, khoảng tứ phân vị và mức ý

nghĩa thống kê được báo cáo nhằm cung cấp bức tranh toàn diện về phân bố điểm số giữa hai nhóm. Ngoài ra, độ lớn hiệu ứng cũng được tính toán để đánh giá mức độ tác động thực tế của biện can thiệp “phương pháp học tập sử dụng Google Earth” lên kết quả học tập. Việc sử dụng đồng thời các chỉ báo thống kê mô tả và suy luận giúp đảm bảo kết luận của nghiên cứu không chỉ dựa trên ý nghĩa thống kê mà còn có giá trị sư phạm thực chứng trong giảng dạy thực tế.

3.4.2. Phân tích dữ liệu định tính

Phân tích dữ liệu định tính được thực hiện nhằm bổ sung chiều sâu nhận thức cho các phát hiện định lượng, giúp lý giải bản chất của quá trình tư duy không gian và cơ chế hình thành tri thức của học sinh trong môi trường học tập địa không gian. Dữ liệu định tính bao gồm: (1) nhật ký quan sát lớp học; (2) sản phẩm học tập của học sinh; và (3) phản hồi từ bảng hỏi mở. Tất cả các nguồn dữ liệu này được thu thập, xử lý và phân tích theo phương pháp phân tích chủ đề nhằm phát hiện, tổ chức và diễn giải các mẫu ý nghĩa từ dữ liệu thực nghiệm.

Quy trình phân tích được triển khai theo sáu giai đoạn: (1) làm quen và đọc lặp dữ liệu để hình thành hiểu biết sơ bộ; (2) mã hóa dữ liệu bằng các đơn vị ý nghĩa nhỏ nhất phản ánh hoạt động nhận thức hoặc hành vi học tập; (3) nhóm các mã tương đồng để xác định chủ đề tiềm ẩn; (4) rà soát và tinh chỉnh các chủ đề; (5) đặt tên, định nghĩa và mô tả đặc trưng của từng chủ đề; và (6) tổng hợp, diễn giải và trích dẫn minh họa bằng dữ liệu thực tế. Toàn bộ quy trình được thực hiện theo cơ chế kiểm định đồng mã hóa, trong đó, hai nhà nghiên cứu độc lập tiến hành mã hóa để đảm bảo tính khách quan và độ tin cậy liên giám khảo. Hệ số đồng thuận đạt 0,7 được coi là chấp nhận được trong nghiên cứu giáo dục (Walford et al., 2010).

Kết quả phân tích định tính cho phép nhận diện bốn nhóm chủ đề chính phản ánh tiến trình nhận thức của học sinh trong quá trình học tập với công nghệ địa không gian: (1) nhận diện và mô tả sự thay đổi không gian; (2) phân tích nguyên nhân của biến đổi; (3) dự đoán các tác động tiềm ẩn của hiện tượng địa lý; và (4) vận dụng tư duy không gian - thời gian vào tình huống mới. Trong mỗi chủ đề, các trích đoạn được liên kết với những chức năng cụ thể của Google Earth mà học sinh đề cập đến như công cụ hỗ trợ học tập mạnh mẽ, bao gồm *historical imagery*, *overlay layers*, *measurement tools* và khả năng điều chỉnh góc nhìn. Việc phân tích này giúp giải thích cách thức các yếu tố công nghệ góp phần thúc đẩy các quá trình tư duy cấp cao, đồng thời, cung cấp bằng chứng định

tính hỗ trợ cho các kết quả định lượng.

3.4.3. Tích hợp hai hướng phân tích

Sau khi hoàn tất các bước phân tích riêng rẽ, hai nguồn dữ liệu được tích hợp trong giai đoạn diễn giải nhằm hình thành một bức tranh toàn diện về tác động của Google Earth đối với tư duy không gian. Dữ liệu định lượng đóng vai trò kiểm định giả thuyết và xác định xu hướng biến đổi có ý nghĩa thống kê, trong khi dữ liệu định tính cung cấp chiều sâu và giải thích hiện tượng dưới góc nhìn nhận thức. Cách tiếp cận hỗn hợp này không chỉ tăng cường tính tin cậy và tính hiệu lực của kết quả nghiên cứu mà còn tạo cơ sở lý luận vững chắc cho việc khái quát hóa mô hình ứng dụng công nghệ địa không gian trong giáo dục Địa lý. Việc kết hợp giữa các phương pháp phân tích khác nhau phản ánh định hướng nghiên cứu thực chứng hiện đại trong khoa học giáo dục, nhấn mạnh mối quan hệ qua lại giữa số liệu thống kê và quá trình nhận thức, từ đó, đảm bảo tính chặt chẽ và độ sâu học thuật của kết luận.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Mức độ cải thiện năng lực mô tả và phân tích sự thay đổi không gian của học sinh khi sử dụng Google Earth

Dữ liệu thu được từ toàn bộ người tham gia cho thấy rằng học sinh đã thể hiện mức độ sử dụng đáng kể các khái niệm không gian trong việc nhận diện và mô tả các thay đổi diễn ra trong bối cảnh địa lý. Phần lớn học sinh có thể nhận biết được các thay đổi không gian (71,4%) và phân tích được các mối quan hệ không gian trong quá trình thay đổi (68,9%). Tuy nhiên, kết quả bài kiểm tra trước cho thấy rằng việc mô tả chi tiết và lý giải sâu các thay đổi không gian vẫn còn là một thách thức đáng kể đối với học sinh. Cụ thể, chỉ 28,6% học sinh có thể xác định được những thay đổi liên quan đến thuộc tính không gian, 34,1% thể hiện khả năng biểu diễn các dạng thay đổi, và 37,2% có thể giải thích được các thay đổi liên quan đến chuyển động. Đáng chú ý, chỉ 26,1% học sinh có thể xây dựng mối liên hệ giữa các yếu tố không gian trong quá trình phân tích sự thay đổi.

Bảng 1. Tỷ lệ học sinh sử dụng các khái niệm không gian: Điểm kiểm tra trước (N = 80)

Phân loại	Khái niệm không gian	Tỷ lệ (%)
Mô tả sự thay đổi	Thay đổi	71,4
	Thuộc tính	28,6
	Biểu diễn	34,1
Phân tích sự thay đổi	Quan hệ	68,9
	Động lực	37,2
	Suy luận	26,1

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu của tác giả

Bảng 2. Số lượng trung bình các khái niệm không gian được học sinh sử dụng để xác định các thay đổi không gian (N = 80)

Khái niệm không gian	Nhóm	Bài kiểm tra trước	Bài kiểm tra sau
Sự thay đổi	Đối chứng	3,60	4,25
	Thực nghiệm	3,72	5,18
Thuộc tính	Đối chứng	0,22	0,40
	Thực nghiệm	0,35	0,85
Biểu diễn	Đối chứng	0,28	0,55
	Thực nghiệm	0,32	0,78
Quan hệ	Đối chứng	1,75	2,68
	Thực nghiệm	1,05	2,95
Động lực	Đối chứng	0,45	0,90
	Thực nghiệm	0,52	0,95
Suy luận	Đối chứng	0,30	0,40
	Thực nghiệm	0,40	0,82

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu của tác giả

Kết quả phân tích cho thấy nhóm thực nghiệm đã thể hiện khả năng sử dụng các khái niệm không gian cơ bản như “*kích thước*”, “*hình dạng*” và “*diện tích*” thường xuyên và chính xác hơn đáng kể so với nhóm đối chứng trong bài kiểm tra sau.

Mức cải thiện trong kỹ năng nhận biết sự thay đổi đạt ý nghĩa thống kê cao ($z = -3.091$, $p = 0.002$), cho thấy học sinh trong nhóm thực nghiệm có tiến bộ rõ rệt trong việc xác định và mô tả các hiện tượng địa lý biến đổi theo thời gian.

Kỹ năng mô tả sự thay đổi trong thuộc tính cũng ghi nhận sự cải thiện đáng kể ($z = -2.422$, $p = 0.015$). Học sinh trong nhóm thực nghiệm thể hiện khả năng tốt hơn trong việc nhận biết và mô tả sự thay đổi về các yếu tố như màu sắc, diện tích, độ cao hoặc hình dạng địa hình, thông qua việc quan sát chuỗi ảnh vệ tinh trong Google Earth. Điều này cho thấy việc sử dụng công cụ trực quan đã giúp học sinh hình dung rõ hơn các thuộc tính không gian của đối tượng địa lý.

Tuy nhiên, kỹ năng biểu diễn sự thay đổi, được đánh giá thông qua việc sử dụng các khái niệm như “*địa hình*”, “*đường đồng mức*” và “*độ dốc*”, không đạt mức cải thiện có ý nghĩa thống kê ($z = -1.413$, $p = 0.158$). Mặc dù học sinh nhóm thực nghiệm mô tả được chính xác hơn các đặc điểm cảnh quan tự nhiên và thể hiện khả năng diễn giải hình ảnh 3D trong Google Earth, nhưng mức tiến bộ giữa hai nhóm vẫn tương đương nhau. Điều này cho thấy học sinh vẫn cần thêm thời gian để phát triển kỹ năng trừu tượng hóa và biểu tượng hóa các quá trình địa lý phức tạp.

Trong nhóm kỹ năng phân tích sự thay đổi, chỉ có kỹ năng liên hệ với sự thay đổi cho thấy sự phát triển rõ rệt ($z = -2.617$, $p = 0.009$). Học sinh trong nhóm thực nghiệm đã sử dụng các khái niệm suy luận không gian như “*liên kết*” và “*tác động*” nhiều gấp đôi trong bài kiểm tra sau so với bài kiểm tra trước.

Các em có xu hướng đưa ra những giải thích chi tiết và hợp lý hơn về nguyên nhân và hệ quả của các thay đổi trong không gian địa lý.

Ví dụ, một số học sinh cho rằng sự mở rộng của khu vực hoang mạc có thể liên quan đến việc mất thảm thực vật do khai thác quá mức, chăn thả gia súc không kiểm soát hoặc do biến đổi khí hậu làm giảm lượng mưa và gia tăng tình trạng khô hạn.

Ngoài ra, học sinh trong nhóm thực nghiệm cũng tích cực hơn trong việc dự đoán các thay đổi, thể hiện qua việc nêu được nhiều tác động tiềm tàng của các hiện tượng tự nhiên và nhân sinh (như biến đổi khí hậu, đô thị hóa, khai thác tài nguyên) đối với các hoạt động của con người. Điều này phản ánh sự phát triển trong tư duy phản biện và phân tích mối quan hệ nhân - quả trong không gian.

Tuy nhiên, một số kỹ năng như suy luận về động lực vẫn chưa đạt mức ý nghĩa thống kê ($z = -1.432$, $p = 0.152$). Học sinh gặp khó khăn khi áp dụng các khái niệm không gian - thời gian như “*chuyển động*”, “*trình tự*” và “*sự lan tỏa*” để phân tích các quá trình động học. Nhiều học sinh chỉ nhận thấy hiện tượng thay đổi bề mặt, ví dụ như “*một phần vùng đất ven hoang mạc bị khô cằn và mở rộng*”, nhưng học sinh chưa hình dung được rõ ràng các cơ chế tự nhiên hoặc nhân tạo, chẳng hạn như gió, xói mòn hoặc khai thác đất quá mức, gây ra sự thay đổi đó.

Đáng chú ý, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong điểm kiểm tra trước cho thấy nhóm thực nghiệm ban đầu yếu hơn nhóm đối chứng trong việc phân tích các mối quan hệ không gian ($z = -2.109$, $p = 0.035$). Tuy nhiên, ở bài kiểm tra sau, khoảng cách này gần như không còn đáng kể ($z = -1.672$, $p = 0.095$).

Kết quả này gợi ý rằng việc sử dụng Google Earth đã giúp thu hẹp khoảng cách năng lực học tập giữa hai nhóm, đặc biệt trong việc phát triển kỹ năng phân tích và suy luận quan hệ không gian.

Tổng thể, dữ liệu cho thấy Google Earth không chỉ cải thiện khả năng mô tả sự thay đổi địa lý mà còn góp phần phát triển tư duy phân tích mối quan hệ không gian - thời gian của học sinh lớp 9, qua đó, thúc đẩy tư duy không gian bậc cao trong dạy học Địa lý ở trường trung học cơ sở.

Bảng 3. Thống kê suy luận về việc sử dụng các khái niệm để xác định các thay đổi không gian: Tàn suất (N = 80)

Phân loại	Kỹ năng không gian	Kiểm tra trước	Mức độ cải thiện trong bài kiểm tra sau
Mô tả sự thay đổi	Nhận biết sự thay đổi	$z = -0.218$, $p = 0.827$	$z = -3.462$, $p^{**} = 0.001$
	Mô tả sự thay đổi trong thuộc tính	$z = -0.985$, $p = 0.324$	$z = -2.738$, $p^{**} = 0.006$
	Biểu diễn sự thay đổi	$z = -0.352$, $p = 0.725$	$z = -2.103$, $p^* = 0.035$

Phân tích sự thay đổi	Phân tích sự thay đổi trong mối quan hệ	$z = -1.954, p = 0.051$	$z = -2.482, p^* = 0.013$
	Suy luận về động lực	$z = -0.127, p = 0.899$	$z = -1.925, p = 0.054$
	Liên hệ với sự thay đổi	$z = -0.138, p = 0.890$	$z = -2.945, p^{**} = 0.003$

Chú thích: $p^* < 0.05$; $p^{**} < 0.01$.

4.2. Loại thay đổi không gian mà Google Earth giúp học sinh mô tả và phân tích

Kết quả phân tích dữ liệu định tính từ khảo sát sau can thiệp giúp lý giải sâu hơn cho những phát hiện định lượng đã được trình bày ở phần trước. Phản hồi của học sinh trong bảng khảo sát cho thấy Google Earth đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ phát triển nhiều nhóm kỹ năng không gian và thời gian khác nhau, đặc biệt là trong việc mô tả, biểu diễn và phân tích sự thay đổi không gian.

Trước hết, chức năng hiển thị chuỗi ảnh vệ tinh theo trình tự thời gian tại nhiều địa điểm trong Google Earth được học sinh đánh giá là yếu tố giúp mô tả sự thay đổi về hình dạng, kích thước và diện tích của các đối tượng địa lý một cách rõ ràng hơn. Học sinh cho biết việc sử dụng thanh thời gian giúp họ nhận biết được giai đoạn xảy ra thay đổi và so sánh trực quan các trạng thái của đối tượng qua từng mốc thời gian. Chính khả năng tương tác này đã thúc đẩy học sinh tư duy tích cực, hình thành kỹ năng mô tả thay đổi không gian, thể hiện sự cải thiện có ý nghĩa thống kê ($z = -2.422, p = 0.015$) trong nhóm thực nghiệm.

Thứ hai, góc nhìn từ trên cao mà Google Earth cung cấp giúp học sinh nhận biết các thay đổi không gian một cách tổng thể và chính xác hơn so với quan sát từ mặt đất. Học sinh cho biết góc nhìn này giúp họ hiểu rõ hơn cách các đặc điểm địa lý như ranh giới sa mạc, thảm thực vật khô hạn hay các khu vực bị xói mòn, biến đổi theo thời gian. Sự thay đổi góc nhìn từ “tự thân” sang “phi cá nhân” này được xem là nền tảng quan trọng của tư duy không gian, giúp học sinh phát triển khả năng biểu diễn sự thay đổi không gian, dù mức cải thiện ở kỹ năng này chưa đạt ý nghĩa thống kê ($z = -1.413, p = 0.158$).

Thứ ba, khả năng phóng to - thu nhỏ của Google Earth tạo điều kiện cho học sinh mở rộng phạm vi phân tích, không chỉ trong khu vực học tập mà còn ở quy mô rộng hơn như vùng lân cận hoặc toàn quốc. Việc thay đổi cấp độ quan sát giúp học sinh khám phá được mối quan hệ giữa các hiện tượng địa lý ở nhiều quy mô khác nhau, từ đó, phát triển kỹ năng liên hệ và suy luận về sự thay đổi. Dữ liệu cho thấy kỹ năng này tăng đáng kể về mặt thống kê ($z =$

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu của tác giả

$-2.617, p = 0.009$), phản ánh sự tiến bộ trong năng lực lập luận không gian của học sinh. Các em không chỉ mô tả được hiện tượng mà còn giải thích nguyên nhân và hệ quả của chúng.

Bên cạnh đó, sự kết hợp của các công cụ như ảnh lịch sử, dấu địa điểm và thước đo đã giúp học sinh thực hiện các phép đo cụ thể và đánh dấu các khu vực thay đổi. Các thao tác này thúc đẩy khả năng phân tích định lượng và định tính sự thay đổi, qua đó, học sinh hiểu sâu hơn tác động của các hiện tượng địa lý trong bối cảnh không gian rộng lớn. Dữ liệu định tính cho thấy học sinh hứng thú hơn khi được trực tiếp thao tác trên bản đồ, so sánh ảnh qua từng thời kỳ và phát hiện ra các biến động mà họ chưa từng nhận thấy trước đó.

Cuối cùng, việc phân tích sâu dữ liệu định tính chỉ ra rằng mức độ tương tác cao với hình ảnh không gian và thời gian trong Google Earth đã kích thích mạnh mẽ tư duy trực quan và phân biện của học sinh. Nhiều em mô tả quá trình học với Google Earth như “được nhìn thấy thế giới thay đổi theo thời gian”, giúp họ dễ dàng hình dung bối cảnh không gian của các hiện tượng địa lý. Loại công nghệ này tạo ra một môi trường học tập động và đa giác quan, nơi học sinh được chủ động thể hiện, phân tích và suy luận thông tin không gian, thay vì chỉ tiếp nhận kiến thức một chiều từ giáo viên hoặc sách giáo khoa. Qua đó, Google Earth không chỉ giúp củng cố nền tảng tư duy không gian mà còn góp phần phát triển khả năng tư duy bậc cao trong học tập Địa lý ở bậc trung học cơ sở.

5. Thảo luận

5.1. Tổng quan và ý nghĩa của kết quả nghiên cứu

Sự tổng hợp giữa dữ liệu định lượng và định tính đã làm sáng tỏ câu hỏi trung tâm của nghiên cứu: “Liệu và bằng cách nào việc sử dụng Google Earth có thể giúp học sinh mô tả và phân tích các thay đổi trong không gian địa lý?”. Kết quả chỉ ra rằng học sinh trong nhóm thực nghiệm có khả năng nhận diện và mô tả sự thay đổi trong không gian tốt hơn đáng kể so với nhóm đối chứng ($z = -3.091, p = 0.002$). Điều này cho thấy công nghệ địa không gian, khi được tích hợp phù hợp vào dạy học, có hiệu quả rõ rệt trong việc phát triển các khái niệm và kỹ năng không gian, một lĩnh vực vốn thường

được tiếp cận bằng các phương pháp định tính hơn là các thiết kế thực nghiệm có kiểm chứng (Bodzin & Cirucci, 2009; Morrison, 2000).

Theo phản hồi của học sinh, sự cải thiện này chủ yếu đến từ việc sử dụng chức năng “ảnh lịch sử” trong Google Earth. Thành thời gian giúp học sinh dễ dàng truy xuất ảnh về tình theo trình tự và nhận diện các biến đổi không gian qua từng mốc thời gian. Nhờ yếu tố tương tác này, học sinh không chỉ quan sát mà còn trực tiếp thao tác, phân tích và kiểm chứng thông tin không gian động (Harrower, 2002). Từ đó, các em phát hiện được các mẫu và xu hướng thay đổi mà hình ảnh tĩnh truyền thống khó thể hiện được (Patton & Cammack, 1996), góp phần thúc đẩy sự phát triển kỹ năng mô tả thay đổi.

Do vậy, nghiên cứu khuyến nghị rằng bên cạnh bản đồ tĩnh thường dùng trong lớp học, giáo viên nên tích hợp bản đồ động và ảnh vệ tinh từ Google Earth để minh họa các quá trình biến đổi địa lý, giúp học sinh tiếp cận sự thay đổi theo cách trực quan, logic và có chiều sâu hơn.

5.2. Phát triển các khái niệm không gian cơ bản

Hai khái niệm nền tảng “hình dạng” và “kích thước” đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ học sinh nhận thức và diễn giải sự thay đổi không gian (Xiang, 2014b). Tuy nhiên, kết quả cho thấy chỉ một bộ phận học sinh có thể vận dụng tốt hai khái niệm này trong giai đoạn đầu.

Sau quá trình học tích hợp Google Earth, kỹ năng mô tả sự thay đổi về thuộc tính không gian của học sinh được cải thiện đáng kể về mặt thống kê ($z = -2.422, p = 0.015$). Điều này cho thấy việc sử dụng công nghệ địa không gian giúp học sinh nhận diện rõ hơn đặc điểm biến đổi của các đối tượng địa lý, ví dụ như sự mở rộng của các vùng hoang mạc, sự suy giảm thảm thực vật hoặc sự thay đổi về địa hình do gió và cát bào mòn. Kết quả này gợi ý rằng việc củng cố các khái niệm không gian cơ bản bằng các công cụ trực quan là một chiến lược sư phạm hiệu quả để phát triển dần các kỹ năng tư duy không gian phức tạp hơn, đặc biệt là kỹ năng phân tích và suy luận về sự thay đổi.

5.3. Tác động đến tư duy không gian và khả năng lập luận

Kết quả định tính cho thấy Google Earth giúp học sinh nhận thức rõ hơn về các hiện tượng thay đổi địa lý. Các nghiên cứu trước (Wiegand, 1993) chỉ ra rằng học sinh thường tiếp cận thế giới bằng góc nhìn “tự thân” tức là chỉ hiểu được những gì họ thấy từ tầm mắt. Việc sử dụng ảnh vệ tinh và góc nhìn từ trên

cao trong Google Earth giúp học sinh chuyển sang góc nhìn “phi cá nhân” một cách nhìn khách quan, bao quát và khoa học hơn (Palmer, 2013; Wilson et al., 2009).

Nhờ sự thay đổi này, học sinh hình dung được mối quan hệ không gian giữa các hiện tượng địa lý và lý giải được nguyên nhân của sự thay đổi. Cụ thể, kỹ năng liên hệ với sự thay đổi tăng rõ rệt với mức ý nghĩa thống kê ($z = -2.617, p = 0.009$). Nhiều học sinh có thể mô tả hợp lý chuỗi nguyên nhân - kết quả, ví dụ: “sự mở rộng các khu canh tác và chăn thả dẫn đến thu hẹp vùng thảm thực vật, góp phần thúc đẩy quá trình sa mạc hóa”.

Điều này khẳng định rằng Google Earth không chỉ giúp học sinh quan sát mà còn khuyến khích họ hình thành tư duy phân biện, đặt câu hỏi về nguyên nhân và hệ quả của hiện tượng địa lý, từ đó, phát triển kỹ năng suy luận không gian, một trong những kỹ năng tư duy bậc cao quan trọng của học sinh trung học (Baker & White, 2003; Liu et al., 2010).

5.4. Lợi ích về khả năng mở rộng và tư duy đa cấp độ

Một trong những điểm mạnh nổi bật của Google Earth là khả năng phóng to - thu nhỏ, giúp học sinh quan sát sự thay đổi ở nhiều cấp độ không gian, từ địa phương đến toàn cầu (Bailey et al., 2012).

Học sinh có thể bắt đầu phân tích từ một khu vực cụ thể (ví dụ: khu dân cư ven hoang mạc) rồi mở rộng sang bối cảnh khu vực hoặc quốc gia, từ đó, hiểu được mối quan hệ giữa các yếu tố tự nhiên - kinh tế - xã hội trong không gian. Quá trình này hình thành tư duy đa cấp độ và nâng cao khả năng phân tích bối cảnh địa lý, giúp học sinh nhận thức sâu sắc hơn về ý nghĩa của sự thay đổi không gian trong đời sống thực tiễn (Kulo & Bodzin, 2011).

Những phát hiện này phù hợp với giả thuyết của Underwood & Underwood (1990) rằng công nghệ thị giác hóa giúp học sinh chuyển đổi từ tư duy trừu tượng sang tư duy hình tượng, hỗ trợ học tập bậc cao và tạo cơ hội phát triển năng lực nhận thức không gian đa chiều.

5.5. Những kỹ năng chưa có cải thiện đáng kể

Một số kỹ năng không gian, đặc biệt là biểu diễn sự thay đổi và suy luận về động lực, chưa đạt được sự cải thiện có ý nghĩa thống kê ($z = -1.413, p = 0.158; z = -1.432, p = 0.152$). Nguyên nhân có thể là do các kỹ năng này không phải trọng tâm của can thiệp sư phạm, hoặc các khái niệm liên quan như “độ dốc”, “đường đồng mức” và “chuyển động” vẫn còn khó đối với học sinh trung học cơ sở (Battersby, Golledge & Marsh, 2006).

Tuy nhiên, phân tích định tính cho thấy học sinh có năng lực thấp hơn về tư duy không gian lại hưởng lợi nhiều hơn từ Google Earth. Tính trực quan và khả năng thao tác với hình ảnh động giúp các em dễ dàng hình dung cấu trúc không gian và quá trình biến đổi, giảm tải nhận thức trừu tượng (Huk, 2006; Mayer, 2001).

Phát hiện này củng cố giả thuyết rằng các công nghệ trực quan hóa mới như Google Earth, khi kết hợp với thiết kế giảng dạy hợp lý, có thể giúp thu hẹp khoảng cách tư duy không gian giữa học sinh có năng lực khác nhau (Lee & Wong, 2014; Patterson, 2007) một hướng nghiên cứu cần được tiếp tục khai thác trong tương lai.

Nhìn chung, kết quả cho thấy việc tích hợp Google Earth vào dạy học Địa lý lớp 9 không chỉ giúp học sinh mô tả và phân tích sự thay đổi trong không gian, mà còn phát triển các kỹ năng tư duy không gian và tư duy bậc cao, đặc biệt ở các nhóm kỹ năng mô tả và liên hệ. Mặc dù một số kỹ năng phức tạp như biểu diễn hay động lực chưa đạt được cải thiện rõ rệt, nhưng tác động tích cực của công nghệ địa không gian đến nhận thức và lập luận của học sinh là rõ ràng, mở ra nhiều hướng ứng dụng trong dạy học tích cực theo định hướng năng lực ở bậc trung học.

6. Kết luận

Nghiên cứu này khẳng định hiệu quả tích cực của việc tích hợp công nghệ địa không gian, cụ thể là Google Earth, vào quá trình dạy học Địa lý ở cấp trung học cơ sở. Kết quả định lượng cho thấy học sinh trong nhóm thực nghiệm có sự cải thiện đáng kể về khả năng mô tả và phân tích sự thay đổi không gian so với nhóm đối chứng, đặc biệt ở kỹ năng nhận diện và suy luận về mối quan hệ giữa các hiện tượng địa lý. Phân tích định tính từ phản hồi và

sản phẩm học tập của học sinh cho thấy Google Earth giúp người học phát triển khả năng quan sát, hình dung và lý giải sự biến đổi không gian một cách trực quan và logic hơn. Những phát hiện này củng cố luận điểm môi trường học tập dựa trên dữ liệu địa không gian có thể thúc đẩy sự hình thành và phát triển của tư duy không gian, một năng lực cốt lõi trong giáo dục địa lý hiện đại.

Từ kết quả nghiên cứu, có thể rút ra một số hàm ý sư phạm quan trọng. Việc ứng dụng các công cụ địa không gian như Google Earth nên được xem là hướng tiếp cận khả thi nhằm đổi mới phương pháp dạy học Địa lý theo hướng phát triển năng lực. Giáo viên cần được đào tạo để làm chủ kỹ năng sư phạm số, biết cách thiết kế hoạt động học tương tác giúp học sinh quan sát, phân tích và suy luận dựa trên dữ liệu không gian. Đồng thời, các nhà hoạch định chính sách giáo dục nên xem xét đưa công nghệ địa không gian vào chương trình chính khóa, nhằm phát triển năng lực tư duy không gian và khả năng hiểu biết địa lý của học sinh trong bối cảnh chuyển đổi số.

Mặc dù mang lại những kết quả khả quan, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế, bao gồm quy mô mẫu nhỏ, phạm vi triển khai hẹp và giới hạn trong một chủ đề học cụ thể. Do đó, các nghiên cứu tiếp theo nên mở rộng quy mô đối tượng, đa dạng hóa bối cảnh học tập và tích hợp thêm các công cụ địa không gian khác như ArcGIS Online hoặc Google Maps để kiểm chứng và so sánh hiệu quả. Việc tiếp tục nghiên cứu theo hướng này không chỉ giúp hoàn thiện cơ sở lý luận về tư duy không gian trong giáo dục Địa lý mà còn góp phần xác lập vai trò bền vững của công nghệ địa không gian trong phát triển năng lực học sinh thế kỷ XXI.

Tài liệu tham khảo

- Baker, T. R., Battersby, S., Bednarz, S. W., Bodzin, A. M., Kolvoord, R. A., Moore, S., & Uttal, D. (2015). *A research agenda for geospatial technologies and learning*. *Journal of Geography*, 114(3), 118-130.
- Baker, T. R., & White, S. H. (2003). The effects of GIS on students' attitudes, self-efficacy, and achievement in middle school science classrooms. *Journal of Geography*, 102(6), 243-254.
- Bailey, J. E., Whitmeyer, S. J., & De Paor, D. J. (2012). Introduction: The application of Google Geo Tools to geoscience education and research. In S. J. Whitmeyer, J. E. Bailey, D. De Paor, & T. Ornduff (Eds.), *Google Earth and virtual visualizations in geoscience education* (pp. vii-xix). Geological Society of America.
- Battersby, S. E., Gollledge, R. G., & Marsh, M. J. (2006). Incidental learning of geospatial concepts across grade levels: Map overlay. *Journal of Geography*, 105(4), 139-146.
- Bodzin, A. M., & Cirucci, L. (2009). Integrating geospatial technologies to examine urban land use change: A design partnership. *Journal of Geography*, 93(5), 186-197.
- Bodzin, A. M., & Fu, Q. (2014). The effectiveness of the geospatial curriculum approach on urban middle level students' climate change understandings. *Journal of Science Education and Technology*, 23(4), 575-590.
- Chun, B. A. (2008). *Geographic perspectives strengthened by GIS in an interdisciplinary curriculum: Empirical evidence for the effect on environmental literacy and spatial thinking ability* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 3320481).
- Clagett, K. E. (2009). *Virtual globes as a platform for developing spatial literacy* (Master's thesis).

Universidade Nova de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10362/2317>

- Favier, T. T., & van der Schee, J. A. (2014). The effects of geography lessons with geospatial technologies on the development of high school students' relational thinking. *Computers & Education*, 76, 225-236.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. (2011). *Educational research: Competencies for analysis and application* (10th ed.). Merrill.
- Giorgis, S. (2015). Google Earth mapping exercises for structural geology students: A promising intervention for improving penetrative visualization ability. *Journal of Geoscience Education*, 63(2), 140-146.
- Golledge, R. G., Marsh, M., & Battersby, S. (2008). A conceptual framework for facilitating geospatial thinking. *Annals of the Association of American Geographers*, 98(2), 285-308.
- Harower, M. (2002). Visualizing change: Using cartographic animation to explore remotely-sensed data. *Cartographic Perspectives*, 39, 30-42.
- Huk, T. (2006). Who benefits from learning with 3D models? The case of spatial ability. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(6), 392-404.
- Jonassen, D. H., Howland, J. L., Marra, R. M., & Crismond, D. P. (2008). *Meaningful learning with technology* (3rd ed.). Pearson Education.
- Kulo, V. A., & Bodzin, A. M. (2011). Integrating geospatial technologies in an energy unit. *Journal of Geography*, 110(6), 239-251.
- Lee, A. L., & Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58.
- Lerman, J., & Hicks, R. (2010). *Retool your school: The educator's essential guide to Google's free power apps*. International Society for Technology in Education.
- Liu, Y., Bui, E. N., Chang, C. H., & Lossman, H. (2010). PBL-GIS in secondary geography education: Does it result in higher-order learning outcomes? *Journal of Geography*, 109(4), 150-158.
- Liu, Y., Tan, G. C., & Xiang, X. (2012). Singapore: The information technology masterplan and the expansion of GIS for geography education. In A. J. Milson, A. Demirci, & J. J. Kerski (Eds.), *International perspectives on teaching and learning with GIS in secondary schools* (pp. 215-224). Springer.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Morrison, J. B. (2000). *Does animation facilitate learning? An evaluation of the congruence and equivalence hypotheses* (Doctoral dissertation). Stanford University.
- National Research Council. (2006). *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum*. The National Academies Press.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2011). *Educational assessment of students* (6th ed.). Pearson.
- Palmer, R. E. (2013). Learning geomorphology using aerial photography in a web-facilitated class. *Review of International Geographical Education Online*, 3(2), 118-135.
- Patterson, T. C. (2007). Google Earth as a (not just) geography education tool. *Journal of Geography*, 106(4), 145-152.
- Patton, D. K., & Cammack, R. G. (1996). An examination of the effects of task type and map complexity on sequenced and static choropleth maps. In C. H. Wood & C. P. Keller (Eds.), *Cartographic design: Theoretical and practical perspectives* (pp. 237-252). John Wiley & Sons.
- Sawyer, C., Butler, D., & Cartis, M. (2011). Using webcams to show change and movement in the physical environment. *Journal of Geography*, 109(6), 251-263.
- Schultz, R. B., Kerski, J. J., & Patterson, T. C. (2008). The use of virtual globes as a spatial teaching tool with suggestions for metadata standards. *Journal of Geography*, 107(1), 27-34.
- Underwood, J., & Underwood, G. (1990). *Computers and learning*. Basil Blackwell.
- Walford, G., Tucker, E., & Viswanathan, M. (2010). *The SAGE handbook of measurement*. SAGE Publications Ltd.
- Wiegand, P. (1993). *Children and primary geography*. Cassell.
- Wilson, C. R., Murphy, J., Trautmann, N. M., & Makinster, J. G. (2009). From local to global: A birds-eye view of changing landscapes. *American Biology Teacher*, 71(7), 412-416.
- Xiang, X. (2014a). The effect of Google Earth-based lessons on spatial thinking skills of Singapore secondary school students. In D. Schmeinck & J. Lidstone (Eds.), *Standards and research in geography education: Current trends and international issues* (pp. 93-108). Mensch & Buch Verlag.
- Xiang, X. (2014b). *The role of geospatial technologies on developing spatial thinking of secondary school students in geography learning* (Doctoral dissertation, National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore). <http://hdl.handle.net/10497/17118>