

DAY HỌC TRẢI NGHIỆM VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA GEOGEBRA: TRƯỜNG HỢP DAY HỌC NỘI DUNG “THỂ TÍCH HÌNH HỘP CHỮ NHẬT” (TOÁN 5)

Lê Viết Minh Triết[†],
Đương Hữu Tông,
Nguyễn Thị Thu Thủy

Trường Đại học Cần Thơ
+ Tác giả liên hệ • Email: lvmtriet@ctu.edu.vn

Article history

Received: 09/8/2024

Accepted: 09/9/2024

Published: 20/10/2024

Keywords

Experiential teaching,
volume of cuboids, students,
math grade 5

ASBTRACT

Modern teaching methods that prioritize competency development and enhance experiential learning practices have demonstrated significant effectiveness in Mathematics education. The 2018 General Education Mathematics Curriculum emphasizes the integration of software and technological tools in instruction, with GeoGebra - an open-source dynamic mathematics software - being widely adopted. This study compares the efficacy of experiential teaching supported by GeoGebra with traditional teaching methods. A quasi-experimental research design was employed, involving 84 5th-grade students from Ngo Quyen Primary School in Ninh Kieu District, Can Tho City. The experimental group participated in an experiential teaching process using GeoGebra, while the control group was taught using conventional methods. The results revealed that the experimental group achieved notably higher average scores following the intervention and demonstrated better knowledge retention two weeks post-intervention compared to the control group. With the aid of GeoGebra, the students engaged actively in the learning process, proactively discovering and constructing new knowledge.

1. Mở đầu

Ngày nay, các phương pháp dạy học theo hướng phát triển năng lực, tăng cường các hoạt động thực hành, trải nghiệm đã mang lại những hiệu quả đáng kể đến thực tiễn dạy học môn Toán (Nguyễn Thị Nga và cộng sự, 2021; Bui et al., 2022). Trong dạy học môn Toán, phương pháp dạy học không chỉ chú trọng tính logic của toán học mà cần tiếp cận dựa trên vốn kinh nghiệm và sự trải nghiệm của HS; trong đó, công nghệ thông tin và truyền thông đóng vai trò then chốt trong việc nâng cao hiệu quả dạy học (Bộ GD-ĐT, 2018). So với phương pháp dạy học truyền thống, dạy học môn Toán với sự hỗ trợ của công nghệ, phương tiện dạy học cung cấp cho GV và HS nhiều lựa chọn khác nhau trong giảng dạy và học tập (Birgin & Yazıcı, 2021). Với sự hỗ trợ của các phần mềm dạy học, GV có thể tạo được môi trường thực nghiệm để HS tham gia các hoạt động tư duy như hình thành và kiểm tra giả thuyết, tổng quát hóa, từ đó các em tự kiến tạo kiến thức mới, phát triển năng lực sử dụng phương tiện, công cụ học Toán, hình thành kỹ năng và chuyển hóa thái độ, niềm tin trong học tập môn Toán (Çekmez, 2021; Abedi, 2023).

Ngày nay, những phần mềm như Cabri 3D, Geometer's Sketchpad, GeoGebra, ... đã góp phần nâng cao hiệu quả dạy học môn Toán trên thế giới và tại Việt Nam. Trong đó, GeoGebra là phần mềm toán học động mã nguồn mở, là sự kết hợp của hình học, đại số, bảng tính, đồ họa, thống kê và giải tích thành một gói dễ sử dụng (Hohenwarter et al., 2009). GeoGebra tạo ra môi trường học tập tương tác, giúp HS quan sát các biểu diễn toán học, thử nghiệm, kiểm chứng, khám phá và kiến tạo kiến thức (Diković, 2009). Các nghiên cứu ở các cấp độ khác nhau từ tiểu học đến bậc đại học đã cho thấy hiệu quả của việc sử dụng GeoGebra trong dạy học môn Toán như: gia tăng sự hiểu biết kiến thức và kết quả học tập (Lê Viết Minh Triết, 2021; Trần Hòa Hiệp và Nguyễn Tấn Tài, 2022); gia tăng thái độ, động lực và niềm tin trong học tập (Gün & Küçük, 2023), phát triển năng lực sử dụng phương tiện, công cụ học Toán (Phạm Huyền Trang và cộng sự, 2023), phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học (Nguyễn Ngọc Giang và cộng sự, 2023).

Trong xu hướng chuyển đổi hình thức dạy học từ chú trọng tiếp cận nội dung sang dạy học hình thành và phát triển năng lực cho người học, dạy học trải nghiệm đang được nhiều nhà giáo dục nghiên cứu vận dụng (Nguyễn Thị Nga và cộng sự, 2021; Bui et al., 2022; ...). Trong các nghiên cứu về dạy học trải nghiệm, nổi bật là mô hình học tập trải nghiệm của David A. Kolb được công bố năm 1984. Mô hình học tập trải nghiệm của David A. Kolb hay còn

gọi là mô hình “học tập trải nghiệm”, gồm 4 giai đoạn: trải nghiệm cụ thể, quan sát và phản ánh, hình thành kiến thức, áp dụng và thử nghiệm các kiến thức mới trong các tình huống mới (Kolb, 1984; Morris, 2020). HS được tạo điều kiện tham gia không chỉ trong quá trình mò mẫm, tìm kiếm cách giải quyết vấn đề mà còn trong đánh giá sản phẩm, đánh giá cách tổ chức và giải quyết vấn đề, tinh thần và thái độ làm việc, năng lực sáng tạo của chính mình và của bạn học khác. Do đó, chúng tôi đã đề xuất cải tiến mô hình học tập của David A. Kolb thành quy trình dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra gồm 4 bước và trình bày kết quả nghiên cứu thực hiện so sánh hiệu quả giữa dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra và dạy học truyền thống trong dạy học nội dung “Thể tích hình hộp chữ nhật” (Toán 5). Để đạt được mục tiêu này, các câu hỏi nghiên cứu, giả thuyết sau được đặt ra: (1) Có sự khác biệt đáng kể nào về điểm trung bình giữa nhóm HS được học thông qua dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra (nhóm thực nghiệm) và nhóm HS được học theo phương pháp dạy học truyền thống (nhóm đối chứng) hay không?; (2) Có sự khác biệt đáng kể nào về điểm trung bình giữa nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng hay không?; (3) Có sự khác biệt đáng kể nào giữa điểm trung bình của nhóm thực nghiệm trước và sau khi thực nghiệm? (4) Có sự khác biệt nào về điểm trung bình của bài kiểm tra sự duy trì kiến thức giữa nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng sau 2 tuần tổ chức dạy học?

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng mô hình nghiên cứu bán thực nghiệm (quasi-experiment) (Strunk & Mwavita, 2024) với bài kiểm tra trước và sau thực nghiệm. Với mô hình này, đối tượng tham gia có thể được phân chia ngẫu nhiên vào nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng. Vì lý do này, hai lớp 5 ở Trường Tiểu học Ngô Quyền, quận Ninh Kiều, TP. Cần Thơ đã được chọn, một trong hai nhóm này là nhóm đối chứng, nhóm còn lại là nhóm thực nghiệm. Thời gian thực hiện là năm học 2023-2024, trong khi HS nhóm thực nghiệm được học theo quy trình học tập trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra, HS nhóm đối chứng được học theo phương pháp dạy học truyền thống. GV thực hiện dạy thực nghiệm ở cả hai nhóm là GV tiểu học, có kinh nghiệm và kiến thức về ứng dụng GeoGebra trong dạy học.

Cả hai nhóm đều được tham gia bài kiểm tra trước thực nghiệm (được kí hiệu là pre-test) và bài kiểm tra sau thực nghiệm (được kí hiệu là post-test1) để kiểm tra xem liệu có sự khác biệt về điểm trung bình của nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê hay không. Ngoài ra, sau thời gian 2 tuần kể từ khi kết thúc dạy học thực nghiệm, cả hai nhóm cùng thực hiện bài kiểm tra tiếp theo để đánh giá sự duy trì kiến thức (được kí hiệu là post-test2). Các bài kiểm tra sau thực nghiệm giúp nhà nghiên cứu có thể so sánh hiệu quả dạy học nội dung “Thể tích hình hộp chữ nhật” giữa dạy học theo phương pháp truyền thống và dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Thiết kế nghiên cứu được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Thiết kế nghiên cứu

Nhóm	Pre-test	Phương pháp dạy học	Post-test1	Post-test2
Thực nghiệm	O ₁	Dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra	O ₃	O ₅
Đối chứng	O ₂	Phương pháp dạy học truyền thống	O ₄	O ₆

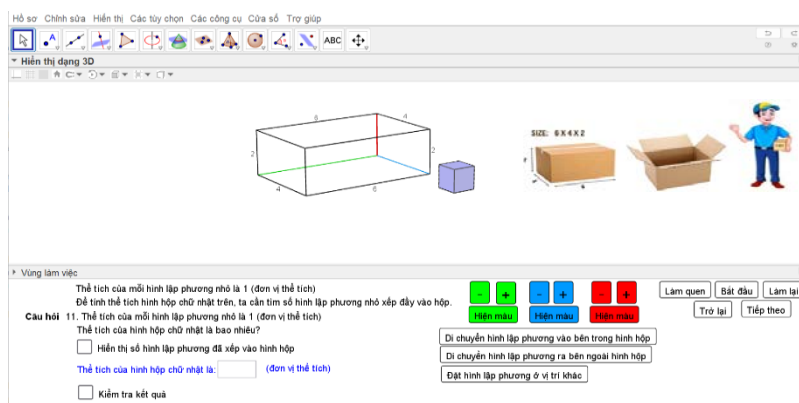
Ghi chú: O₁, O₂, O₃, O₄: Bài kiểm tra kết quả học tập của HS; O₅, O₆: Bài kiểm tra sự duy trì kết quả học tập của HS

2.1.2. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu gồm 84 HS lớp 5 của Trường Tiểu học Ngô Quyền, quận Ninh Kiều, TP. Cần Thơ. Nhóm đối chứng gồm 38 HS (15 nữ và 23 nam), nhóm thực nghiệm gồm 46 HS (20 nữ và 26 nam). Ngoài ra, nhà trường có phòng máy vi tính được trang bị đầy đủ máy tính bàn. Tất cả đối tượng tham gia đều đã được trang bị kỹ năng thao tác với máy tính thông qua quá trình học tập môn Tin học, có buổi hướng dẫn sử dụng phần mềm GeoGebra do GV dạy thực nghiệm hướng dẫn. Chúng tôi thiết kế 15 nhiệm vụ, được tạo ra bằng phần mềm GeoGebra (xem hình 1). Ở mỗi nhiệm vụ, HS cần làm đầy hình hộp chữ nhật lớn bằng cách xếp đúng số lượng hình lập phương nhỏ thông qua các nút +/-, tương ứng với các màu lục, màu lam và màu đỏ. HS có thể dự đoán số đo thể tích của hình hộp chữ nhật bằng cách nhập giá trị số vào hộp nhập liệu (xem hình 1, trang bên).

2.1.3. Thu thập và phân tích dữ liệu

Dữ liệu định lượng được thu thập thông qua các bài kiểm tra trước thực nghiệm, bài kiểm tra sau thực nghiệm và bài kiểm tra duy trì kiến thức. Tất cả các bài kiểm tra (pre-test, post-test1 và post-test2) của 46 HS nhóm thực nghiệm và 38 HS nhóm đối chứng đều được đưa vào dữ liệu để phân tích, đánh giá. Dữ liệu này được xử lý bằng phần mềm JASP, phiên bản 0.18.2.0 dành cho hệ điều hành Windows.



Hình 1. Giao diện GeoGebra

2.1.4. Quy trình dạy học trải nghiệm nội dung “Thể tích hình hộp chữ nhật” (Toán 5) với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Từ quy trình dạy học theo mô hình học tập trải nghiệm của Kolb (1984) và tiềm năng hỗ trợ dạy học của phần mềm GeoGebra, chúng tôi đề xuất quy trình dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra gồm 4 bước và được cụ thể hóa trong dạy học nội dung “Thể tích hình hộp chữ nhật” (Toán 5) như sau:

Bước 1: Kinh nghiệm rời rạc. GV sử dụng phần mềm GeoGebra để tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động thử nghiệm (hành động thực nghiệm, khám phá).

Hoạt động 1: HS quan sát hình ảnh cái thùng hàng hình hộp chữ nhật được mô hình hóa trong môi trường GeoGebra và trả lời câu hỏi 1 và câu hỏi 2 trong Phiếu học tập 1.

Phiếu học tập 1:

Câu hỏi 1: Diện tích xung quanh của thùng hàng hình hộp chữ nhật là: ...

Câu hỏi 2: Diện tích toàn phần của thùng hàng hình hộp chữ nhật là: ...

Câu hỏi 3: Cần bao nhiêu hình lập phương 1dm^3 để xếp đầy thùng hàng hình hộp chữ nhật: ...

Hoạt động 2: HS thao tác các nút điều khiển của phần mềm GeoGebra để trải nghiệm và quan sát sự thay đổi về số lượng của các hình lập phương đơn vị. Ứng với mỗi câu hỏi được tạo sinh bởi GeoGebra, HS thao tác các chức năng để khám phá mối liên hệ giữa số lượng hình lập phương lấp đầy vào hộp dạng hình hộp chữ nhật, ghi kết quả vào Phiếu học tập 2.

Phiếu học tập 2: Để tính thể tích hình hộp chữ nhật có chiều dài, chiều rộng và chiều cao (cùng đơn vị đo), ta cần tìm số hình lập phương (đơn vị thể tích) xếp đầy vào hộp. Quan sát và ghi nhận kết quả vào bảng sau:					
Hình hộp chữ nhật	Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5
Chiều dài
Chiều rộng
Chiều cao
Số hình lập phương xếp đầy vào hộp hình hộp chữ nhật
Thể tích hình hộp chữ nhật

Bước 2: *Quan sát có suy ngẫm.* GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động suy ngẫm về những kinh nghiệm vừa thu được, từ đó liên kết các kinh nghiệm này với các kiến thức, kinh nghiệm đã có trước đây để định hướng cho hoạt động học tập tiếp theo hiệu quả hơn. HS có thể sử dụng GeoGebra để thao tác, thử nghiệm lại các nhiệm vụ ở bước 1 (nếu cần). HS quan sát, phân tích kết quả ở Phiếu học tập 1, hoàn thành các yêu cầu trong Phiếu học tập 3:

Phiếu học tập 3:

1. Thể tích hình hộp chữ nhật là ...
2. Hình hộp chữ nhật có ... lớp ngang, mỗi lớp ngang có ... hàng, mỗi hàng có ... hình lập phương nhỏ.
3. Tổng số hình lập phương để lấp đầy hình hộp chữ nhật là ...
4. Chiều dài x chiều rộng x chiều cao = ...
5. So sánh kết quả từ các câu 1, 3 và 4. Em có nhận xét gì? Giải thích.
6. Tổng số hình lập phương và chiều dài x chiều rộng x chiều cao có liên quan như thế nào? Giải thích.

Bước 3: *Khái niệm hóa.* GV tổ chức cho HS tiến hành khái quát, hình thành kiến thức mới từ những kinh nghiệm thu được. Đây là bước quan trọng để các kinh nghiệm (kinh nghiệm đã có kết hợp với kinh nghiệm vừa thu nhận

được) được chuyển đổi thành hệ thống khái niệm và bắt đầu lưu giữ lại trong bộ não. Tuy nhiên, kiến thức mới đối với HS trong bước này chỉ là một giả thuyết, giả thiết này có thể đúng nhưng cũng có thể sai và cần được kiểm nghiệm. HS được yêu cầu khái quát hóa công thức tính thể tích V của hình hộp chữ nhật có chiều dài a , chiều rộng b và chiều cao c (a, b, c là ba kích thước của hình hộp và có cùng một đơn vị đo).

Bước 4: Thử nghiệm tích cực. GV tổ chức cho HS tiến hành các hoạt động kiểm nghiệm nội dung kiến thức mới mang tính giả thuyết được hình thành ở bước 3. Đây là bước cuối cùng để người học xác nhận hoặc phủ nhận các khái niệm mang tính giả thuyết từ bước trước, là bước quan trọng trong việc hình thành tri thức mới cho HS. Nếu giả thuyết được chấp nhận, người học chuyển sang hoạt động thực hành và vận dụng, ngược lại, người học trở lại bước 1 để tiếp tục thực hiện các hoạt động trải nghiệm.

Hoạt động 1: Kiểm nghiệm. HS thực hiện các nhiệm vụ thông qua câu hỏi từ 7-15, được tạo sinh bởi công cụ GeoGebra để kiểm nghiệm kiến thức mới (giả thuyết) vừa hình thành (cụ thể ở đây là công thức tính thể tích hình hộp chữ nhật). Sau đó, GV kết luận công thức tính thể tích V của hình hộp chữ nhật, nêu tầm quan trọng của nó.

Hoạt động 2: Thực hành, vận dụng. HS vận dụng kiến thức (kinh nghiệm) mới vào giải bài toán với nội dung như sau: “*Một bể cá cảnh hình hộp chữ nhật. Biết kích thước trong lòng bể là: chiều dài 1,8m, chiều rộng 0,65m, chiều cao 0,8m. Câu hỏi: a) Tính thể tích bể cá; b) Người ta thả hòn non bộ vào bể. Tính thể tích hòn non bộ, biết rằng, sau khi thả hòn non bộ vào bể, mực nước trong bể dâng cao thêm 3cm*”.

2.1.5. Quy trình dạy học truyền thống

Đối với nhóm đối chứng, HS được học với phương pháp dạy học truyền thống theo con đường diễn dịch với hai bước, bao gồm: (1) HS phát biểu công thức tính thể tích hình hộp chữ nhật đã được đưa ra trong sách giáo khoa; (2) HS luyện tập, vận dụng kiến thức vào giải bài toán: “*Tính thể tích hình hộp chữ nhật có chiều dài 20cm, chiều rộng 16cm và chiều cao 10cm*”. Phương tiện được GV sử dụng trong dạy học chủ yếu là sách giáo khoa, bảng đen và phấn trắng.

2.2. Kết quả thực nghiệm

2.2.1. Các kết quả thống kê mô tả liên quan đến điểm số trước thực nghiệm, sau thực nghiệm và bài kiểm tra sự duy trì của các nhóm

Kết quả bài kiểm tra trước (pre-test), sau (post-test) và sự duy trì (retention test) tương ứng của HS nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng được thống kê ở bảng 2. Kết quả các giá trị của phép kiểm định P-value of Shapiro-Wilk ở bảng 2 đều nhỏ hơn 0,05, điều này cho thấy điểm thống kê bài kiểm tra trước thực nghiệm, sau thực nghiệm và sự duy trì kiến thức sau 2 tuần đều có phân phối không chuẩn. Theo Strunk và Mwavita (2024), phép kiểm định phi tham số Mann-Whitney U-test được sử dụng để kiểm tra sự khác biệt về kết quả học tập giữa hai nhóm trước khi tiến hành thử nghiệm.

Bảng 2. Kết quả thống kê mô tả

	Pre-test		Post-test1		Post-test2	
	Nhóm thực nghiệm	Nhóm đối chứng	Nhóm thực nghiệm	Nhóm đối chứng	Nhóm thực nghiệm	Nhóm đối chứng
Valid (kích thước mẫu)	46	38	46	38	46	38
Median (trung vị)	7,000	7,000	8,000	6,000	9,000	7,000
Mean (trung bình)	7,370	7,105	8,478	6,895	8,543	6,921
Std. Deviation (độ lệch chuẩn)	1,554	1,331	1,472	1,641	1,425	1,715
Std. Error of Skewness	0,350	0,383	0,350	0,383	0,350	0,383
Shapiro-Wilk	0,949	0,893	0,849	0,910	0,849	0,949
P-value of Shapiro-Wilk	0,044	0,002	< 0,001	0,005	< 0,001	0,084
Minimum (giá trị nhỏ nhất)	4,000	5,000	5,000	4,000	5,000	4,000
Maximum (giá trị lớn nhất)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

Bảng 3. Kết quả phép kiểm định Mann-Whitney U-test

Nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng	U	df	P	Rank-Biserial Correlation	SE Rank-Biserial Correlation
Pre-test	980,0		0,330	0,121	0,127
Post-test1	1324,5		< 0,001	0,515	0,127
Post-test2	1337,0		< 0,001	0,530	0,127

Kết quả phép kiểm định U-test đối với nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng cho thấy (xem bảng 3), không có sự khác biệt về điểm số của hai lớp thực nghiệm và đối chứng tại mức ý nghĩa 5%, với $U = 980,0$ và $p\text{-value} = 0,33 > 0,05$. Nói cách khác, giả thuyết 1 được chấp nhận.

2.2.2. Kết quả học tập sau thực nghiệm (post-test) giữa các nhóm

Bảng thống kê mô tả kết quả điểm số sau thực nghiệm ở bảng 2 cho thấy, điểm trung bình của lớp thực nghiệm (Mean = 8,478) cao hơn điểm trung bình của lớp đối chứng (Mean = 6,895). Hơn nữa, kết quả phép kiểm định U-test được trình bày ở bảng 3 đối với nhóm thực nghiệm (Median = 8,0) và nhóm đối chứng (Median = 6,0) có sự khác biệt giữa hai nhóm này là có ý nghĩa thống kê với $U = 1324,5$, giá trị $p\text{-value}$ nhỏ hơn 0,001. Ngoài ra, mức độ tác động là lớn, với hệ số tác động $r = 0,515$ (Goss-Sampson, 2019). Do đó, giả thuyết 2 được chấp nhận. Như vậy, điểm trung bình của nhóm thực nghiệm cao hơn điểm trung bình của nhóm đối chứng. Nói cách khác, việc sử dụng mô hình dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra có hiệu quả cao hơn so với việc sử dụng phương pháp dạy học truyền thống.

2.2.3. So sánh kết quả trước và sau khi can thiệp trên nhóm thực nghiệm

Bảng thống kê mô tả kết quả điểm bài kiểm tra trước và sau khi can thiệp (pre-test và post-test1) trên lớp thực nghiệm cho thấy, điểm trung bình sau can thiệp (Mean = 8,478) cao hơn điểm trung bình trước khi tiến hành can thiệp (Mean = 7,105). Hơn nữa, kết quả phép kiểm định Wilcoxon Signed rank test được trình bày ở bảng 4 có sự khác biệt về điểm trung bình của hai lớp đối chứng và thực nghiệm là có ý nghĩa thống kê, với $W = 820,0$; $z = 5,511$ và giá trị $p\text{-value}$ nhỏ hơn 0,001. Vì thế, giả thuyết 3 được chấp nhận. Do vậy, dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra đã tác động hiệu quả đến kết quả học tập của nhóm thực nghiệm (xem bảng 4).

Bảng 4. Kết quả Wilcoxon Signed rank test cho nhóm thực nghiệm

	So sánh cặp (Pair-test)	W	z	df	P
Nhóm thực nghiệm	Post-test1 - Pre-test	820,000	5,511		< 0,001

2.2.4. So sánh kết quả bài kiểm tra sự duy trì kiến thức của học sinh các nhóm sau 2 tuần

Kết quả so sánh điểm số sự duy trì kiến thức và điểm số sau thực nghiệm của các nhóm được mô tả ở bảng 2 và bảng 5. Bảng 2 cho thấy, điểm trung bình bài kiểm tra post-test2 của cả hai nhóm thực nghiệm và đối chứng đều cao hơn điểm trung bình bài kiểm tra post-test1. Tuy nhiên, kết quả thu được từ bảng 5 cho thấy sự khác biệt này là không có ý nghĩa thống kê theo kết quả kiểm định Wilcoxon Signed rank test ở cả nhóm thực nghiệm ($W = 140,0$; $z = 0,438$ và $p = 0,66 > 0,05$) và nhóm đối chứng ($W = 121$; $z = 0,191$ và $p = 0,849 > 0,05$). Nguyên nhân có thể là do HS đã trao đổi cùng nhau câu trả lời (kết quả) bài kiểm tra post-test1 hoặc các em đã tự học được trong thời gian hai tuần này.

Bảng 5. Kết quả Wilcoxon Signed rank test cho nhóm thực nghiệm và đối chứng

	So sánh cặp (Pair test)	W	Z	p
Nhóm thực nghiệm	Post-test2 – Post-test1	140,000	0,438	0,660
Nhóm đối chứng	Post-test2 – Post-test1	121,000	0,191	0,849

Bên cạnh đó, điểm trung bình kết quả kiểm tra sự duy trì kiến thức của lớp thực nghiệm (Mean = 8,543) cao hơn điểm trung bình của lớp đối chứng (Mean = 6,921) (xem bảng 2); hơn nữa, kết quả phép kiểm định U-test được trình bày ở bảng 2 đối với nhóm thực nghiệm (Median = 9,0) và nhóm đối chứng (Median = 7,0), có sự khác biệt về điểm số là có ý nghĩa thống kê với $U = 1337,0$, giá trị $p\text{-value}$ nhỏ hơn 0,001 và mức độ tác động lớn, với hệ số tác động $r = 0,530$. Như vậy, giả thuyết 4 được chấp nhận. Kết quả bài kiểm tra sự duy trì kiến thức của HS nhóm thực nghiệm cao hơn kết quả tương ứng của lớp đối chứng cho thấy, dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra hiệu quả cao hơn so với phương pháp dạy học truyền thống trong việc duy trì sự ghi nhớ kiến thức của HS.

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu của bài báo cho thấy, dạy học trải nghiệm với sự hỗ trợ của GeoGebra trong dạy học chủ đề “Thể tích hình hộp chữ nhật” (Toán 5) đã cải thiện đáng kể kết quả học tập của HS so với phương pháp dạy học truyền thống. Kết quả này góp phần khẳng định tính khả thi, tính hiệu quả của việc sử dụng GeoGebra trong dạy học môn Toán. Quá trình học tập trải nghiệm trong môi trường GeoGebra đã tác động tích cực đến việc gia tăng sự hiểu biết và ghi nhớ kiến thức của HS. Ngoài ra, năng lực tư duy và lập luận toán học, năng lực tư duy không gian và năng lực sử dụng phương tiện công cụ (cụ thể là phần mềm GeoGebra) học Toán của HS cũng được bồi dưỡng và phát triển thông qua quá trình học tập. Hạn chế của bài báo này là được tiến hành trên hai lớp với số lượng HS tương đối nhỏ (nhóm thực nghiệm có số lượng $n = 46$; nhóm đối chứng có số lượng $n = 38$). Do đó, các nghiên cứu trong

tương lai của chúng tôi cần được thực hiện với kích thước mẫu lớn hơn để kết quả nghiên cứu có tính đại diện và được thực hiện với các chủ đề toán học khác để thấy được sự đa dạng trong phạm vi sử dụng của GeoGebra.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Cần Thơ qua đề tài “Sử dụng phần mềm GeoGebra vào dạy học hình học: Một nghiên cứu trong đào tạo giáo viên ngành Giáo dục tiểu học”, mã số: T2023-70.

Tài liệu tham khảo

- Abedi, E. A. (2023). Tensions between technology integration practices of teachers and ICT in education policy expectations: implications for change in teacher knowledge, beliefs and teaching practices. *Journal of Computers in Education*, 10(4). <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00296-6>
- Birgin, O., & Yazıcı, K. U. (2021). The effect of GeoGebra software-supported mathematics instruction on eighth-grade students' conceptual understanding and retention. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 925-939. <https://doi.org/10.1111/jcal.12532>
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bui, P. U., Duong, H. T., & Nguyen, B. L. (2022). The Effectiveness of Experiential learning in teaching arithmetic and geometry in sixth grade. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.858631>
- Çekmez, E. (2021). Investigation of the effect of computer-supported instruction on students' achievement on optimization problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(1), 29-45. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1944685>
- Diković, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2), 191-203.
- Goss-Sampson, M. (2019). *Statistical analysis in JASP: A guide for students*. JASP. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9980744>
- Gün, Ö., & Küçük, K. (2023). The Effects of GeoGebra-Assisted Transformation Geometry Instruction on Student Achievement, Attitudes, and Beliefs. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 671-690. <https://doi.org/10.18009/jcer.1324668>
- Hohenwarter, J., Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2009). Introducing dynamic mathematics software to secondary school teachers: The case of GeoGebra. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28(2), 135-146.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Lê Việt Minh Triết (2021). *Dạy học khám phá hình học 10 với sự hỗ trợ của phần mềm động Geogebra*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Morris, T. H. (2020). Experiential learning - a systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive Learning Environments*, 28(8), 1064-1077. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279>
- Nguyễn Ngọc Giang, Phạm Huyền Trang, Trần Thị Ly Ly (2023). Dạy học giải toán nội dung “Hàm số bậc hai và đồ thị” (Toán 10) nhằm phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 23(17), 1-6.
- Nguyễn Thị Nga, Đào Thúy Vinh, Nguyễn Xuân Tùng (2021). Dạy học khái niệm xác suất ở lớp 11 thông qua hoạt động trải nghiệm. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 18(2), 285-298. <https://doi.org/10.54607/hcmue.js.18.2.2994>
- Phạm Huyền Trang, Nguyễn Ngọc Giang, Mai Vũ Linh Đan (2023). Biểu diễn miền nghiệm hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra nhằm phát triển năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học Toán cho học sinh. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 9(3), 38-44. <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12310807>
- Strunk, K. K., & Mwavita, M. (2024). *Design and Analysis in Quantitative Educational Research: Univariate Designs in SPSS*. Taylor & Francis.
- Trần Hòa Hiệp, Nguyễn Tấn Tài (2022). Sử dụng phần mềm GeoGebra thiết kế một số sản phẩm hình học động phục vụ việc dạy diện tích hình thang ở môn Toán lớp 5. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 18(5), 32-38. <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12210506>