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

Trần Hòa Hiệp*1, Nguyễn Tấn Tài²

* Tác giả liên hệ

¹ Email: thhiep@sgu.edu.vn

² Email: tainguyensgu2021@gmail.com

Trường Đại học Sài Gòn 273 An Dương Vương, Quận 5, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam TÓM TĂT: Bài viết tập trung nghiên cứu về phần mềm hình học động (DGS) phục vụ cho mục đích xây dựng một số tình huống dạy hình học ở Tiểu học. Cụ thể, thiết lập công thức tính diện tích hình thang với các cấp độ từ đơn giản đến nâng cao, giúp học sinh Tiểu học phát triển tư duy Toán học bằng phần mềm GeoGebra. Tác giả hi vọng rằng, những kết quả nghiên cứu này cùng với các sản phẩm hình học động (DGP) sẽ nhận được sự quan tâm từ giáo viên ngành Giáo dục Tiểu học và sự hứng thú học môn Toán của học sinh Tiểu học.

TỪ KHÓA: GeoGebra, phần mềm hình học động - DGS, sản phẩm hình học động - DGP, hình thang, con trượt, Tiểu học, tính động, diện tích.

→ Nhận bài 16/12/2021 → Nhận bài đã chỉnh sửa 27/02/2022 → Duyệt đăng 15/5/2022.
DOI: https://doi.org/10.15625/2615-8957/12210506

1. Đặt vấn đề

Đất nước ta đang trong thời kì chay đua với cuộc cách mang về khoa học kĩ thuật, công nghiệp với quá trình công nghiệp hoá - hiện đại hoá, thời kì hội nhập và toàn cầu hoá đất nước. Do đó, nhu cầu về lao đông chất lượng cao ngày càng tăng. Kéo theo đó là vấn đề ứng dung công nghê thông tin trong giáo dục để có thể tao ra một nền giáo dục tiên tiến. Bởi chỉ có nền giáo dục lấy người học làm trung tâm mới đủ sức tao ra được những tiêm năng góp phần xây dựng và phát triển đất nước trong tương lai. Đối mặt với những vấn đề đó, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào việc dạy - học là một trong những nhiệm vụ chính của nhà giáo dục hiện nay. Theo Pannen Paul, tích hợp của việc dạy và học, công nghê thông tin đóng vai trò rất thiết yếu, cho phép học sinh trải nghiêm tiết học Toán trong hứng thú bởi tính năng động của các đối tượng hình học [1].

Vai trò của ứng dụng phần mềm GeoGebra trong dạy học hình học ở môn Toán lớp 5 cấp Tiểu học: Hình học là một trong các mạch kiến thức được giới thiệu trong chương trình môn Toán lớp 5 nói riêng và môn Toán bậc Tiểu học nói chung. Đây là vấn đề khá quen thuộc với học sinh Tiểu học, học sinh đã được làm quen với các bài hình học từ những năm đầu của cấp Tiểu học với mức độ từ đơn giản như nhận biết và phân biệt được các hình hình học cơ bản cho đến phức tạp hơn như tính chu vi, diện tích và thể tích của một hình hình học được nêu ở chương trình Toán lớp 5 [2].

Một số nghiên cứu về DGS-GeoGebra trong lĩnh vực giáo dục ở Việt Nam và các nước trong khu vực Đông Nam Á: Hai đồng tác giả Annie Bessot và Nguyễn Thị Nga mô tả các chiến lược về "Chuyển đổi số đo" bằng cách sử dung phần mềm DGS-GeoGebra biểu diễn chuyển đông của đường thẳng, từ đó thiết kế các tình huống dạy học về vị trí tương đối của đường thẳng và đường tròn [3]; hai đồng tác giả Nguyễn Đăng Minh Phúc và Huỳnh Minh Sơn thiết kế phép dựng hình mềm trong dạy học toán cho học sinh ở trường phổ thông bằng phần mềm GeoGebra [4]; Vũ Thi Phương đã sử dụng GeoGebra thiết kế những DGP phục vụ cho việc củng cố lí thuyết hình học [5]. Hiện nay, có nhiều trường cao đẳng, đại học sư phạm đã đưa vào giảng dạy cách sử dụng phần mềm GeoGebra cho sinh viên sư phạm, chẳng hạn như Khoa Sư phạm Trường Đại học Cần Thơ, Trường Đại học Sư pham Thành phố Hồ Chí Minh [6]. Ở khu vực Đông Nam Á, các nước như Indonesia, Thailand, Malaysia, Singapore... đã và đang phát triển manh về DGS-GeoGebra trong lĩnh vực day - học Toán [1], [7]...

Trên thế giới, các đồng tác giả Dragana M, Agida G. M dùng GeoGebra thiết kế một số phương án xây dựng công thức tính diện tích hình thang phục vụ cho dạy học hình học ở Tiểu học [8]; Gerrit Stols với "GeoGebra in 10 lesson" [9] cho chúng ta khái niệm cơ bản và cách sử dụng DGS...

2. Nội dung nghiên cứu

Qua nghiên cứu, dựa trên khái niệm DG (Dynamic Geometry nghĩa là "hình học động" tức là sự chuyển động của các đối tượng hình học) [10] là: "Các đối tượng hình học được dựng trên máy tính, chúng giữ nguyên tính chất, quan hệ tương đối giữa chúng khi người thiết kế thực hiện các thao tác, tác động lên các đối tượng toán học. Quá trình thay đổi cấu trúc, hình dạng của các đối tượng toán học này khi bị tác động được dựng trên các DGS là xóa và dựng được diễn ra liên tiếp, rất nhanh mà mắt thường khó nhận biết được sự thay đổi trên cơ sở quan sát trực quan. Việc xây dựng các đối tượng Toán học trên máy tính như thế phát sinh khái niệm hình học động biểu diễn một hình thể Toán học".

Chúng tôi sử dụng phần mềm GeoGebra thiết kế một số sản phẩm DGP với chủ đề: "Xây dựng công thức tính diện tích hình thang" phục vụ cho giáo viên Tiểu học về việc dạy yếu tố học hình học ở môn Toán lớp 5. Trong bài viết này, chúng tôi tập trung hai vấn đề sau: 1/ Đưa ra những tình huống về xây dựng công thức tính diện tích hình thang; 2/ Thiết kế những sản phẩm DGP cho tình huống dạy học *phát hiện quy tắc, công thức bằng phần mềm GeoGebra* với cấp độ từ dễ đến khó, nhằm giúp giáo viên Tiểu học dạy tốt yếu tố hình học ở lớp 5.

2.1. Thiết kế sản phẩm thứ nhất

2.1.1. Thiết kế tình huống dạy học phát hiện quy tắc, công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích hình tam giác

Hoạt động 1: Gợi mở động cơ khám phá

- Tình huống của chúng tôi nêu ra trích từ sách giáo khoa lớp 5, được hoạt hình hóa sự chuyển động các mảnh ghép bằng phần mềm DGS-GeoGebra: Cho hình thang ABCD có đáy lớn BC = a, đáy nhỏ AD = b và đường cao AH = h. Gọi E là trung điểm của CD, nối A với E. Với yêu cầu về phía HS hãy cắt tam giác EDA và ghép vào vị trí mới sao cho cạnh ED của tam giác này trùng với đoạn EC, sự cắt ghép này được chúng tôi thiết kế bằng phần mềm GeoGebra với tam giác EDA chuyển động quay quanh điểm E, một góc 180° theo chiều âm (tức là chiều thuận chiều quay kim đồng hồ) với bộ công cụ điều khiển được thiết lập cho HS tương tác trên sản phẩm hình học động này (xem Hình 1).

- Đặt vấn đề: Hãy quan sát hình dạng của hình thang sau khi được cắt ghép sẽ biến thành hình gì? Sau đó đưa ra các câu hỏi: Hình thang ban đầu đã trở thành hình tam giác. Đúng hay sai? Tuy hình thang đã biến đổi thành hình tam giác nhưng diện tích có bị thay đổi?

Hoạt động 2: Khám phá công thức tính diện tích hình thang

Sau khi học sinh đưa ra nhận định rằng, hình thang



Hình 1: Cắt, ghép bằng phép quay trong GeoGebra

ban đầu đã biến thành hình tam giác qua thao tác cắt, ghép hình bởi phần mềm DGS (xem Hình 2). Từ đây, giáo viên sẽ hướng dẫn học sinh thiết lập công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích của hình tam giác đã được học từ những tiết học trước. Đây chính là sản phẩm thứ nhất dùng công thức tính diện tích hình tam giác để suy luận, kích thích học sinh tự khám phá, tìm ra công thức tính diện tích hình thang.

Hoạt động 3: Giải thích tính đúng đắn của công thức

Hình thang sau khi được biến đổi qua một phép quay, biến thành hình tam giác.

- Giáo viên dùng bộ điều khiển của sản phẩm được thiết kế từ GeoGebra để tạo chuyển động cho các đối tượng hình học giúp học sinh quan sát sự chuyển động của tam giác EDA được ghép vào tam giác ECF. Qua quan sát, chúng tôi yêu cầu học sinh: Hãy so sánh đường cao AH của hình thang ABCD và đường cao của tam giác ABF. Với sự chuyển động hoạt hình này, học sinh sẽ cho ra một nhận định chính xác về đường cao của hai hình này chính là một (xem Hình 3).

- Tiếp đến, cho học sinh quan sát chuyển động của đáy nhỏ AD của hình thang, biến thành đoạn CF bằng file DGS mà chúng tôi đã thiết kế từ trước. Từ đây, qua quan sát trực quan, học sinh sẽ đưa ra nhận định rằng, cạnh đáy của tam giác ABF bằng tổng độ dài hai đáy của hình thang này: BF = BC + CF = dáy lớn + dáy nhỏ.

- Sau cùng, từ quan sát trực quan ảnh động trên file.ggb của sản phẩm thứ nhất này, học sinh sẽ tự xây dựng được công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích hình tam giác đã được học ở tiết học trước.

Diện tích hình thang ABCD = Diện tích hình tam giác ABF



Hình 2: Hình tam giác được tạo thành từ phép quay



Hình 3: Chuyển động của đáy nhỏ

=

$$=\frac{BF \times AH}{2} = \frac{(BC + CF) \times AH}{2} = \frac{(a + b) \times h}{2}$$

- Từ đây, giáo viên sẽ hợp thức hóa công thức và giới thiệu diện tích của hình thang chính bằng tổng độ dài hai đáy nhân với chiều cao rồi chia 2.

2.1.2. Quy trình thiết kế sản phẩm thứ nhất bằng phần mềm GeoGebra

Điểm nổi bật của phần mềm GeoGebra là ngoài việc sử dụng trực tiếp các công cụ trên thanh Toolbar để dựng hình còn có thể dựng được hình thông qua các câu lệnh được nhập ở Inputbar (xem Hình 4).

Thế mạnh của GeoGebra là Slider dùng để điều khiển chuyển động của một đối tượng toán học trong thiết kế. Với cú pháp nhập lệnh tạo nó ở trên thanh Input là: Slider ((Min), (Max), (Increment)) trong đó, Min là giá trị cực tiểu, Max là giá trị cực đại và Increment là số gia hay còn gọi là bước nhảy. Slider sẽ chạy từ giá trị Min đến giá trị Max và số gia càng bé thì chuyển động càng mịn. Các cấu trúc lệnh được sử dụng trong thiết kế gồm:

Slider ((Min), (Max), (Increment)): Lệnh tạo con trượt. If((Condition), (Then)): Ở cấu trúc này, (Condition)là điều kiện xuất hiện đối tượng và (Then) là kết quả mà đối tượng xuất hiện trên Graphics.

Point((Object), (Parameter)): Với (Object) có thể là một đoạn thẳng và (Parameter) là điều kiện để điểm chuyển động truy hồi. Kết quả sẽ là điểm chạy ngược về phía điểm xuất phát trên cạnh của đa giác hay một đoạn thẳng.

Segment($\langle Point1 \rangle$, $\langle Point2 \rangle$): Với $\langle Point1 \rangle$ và $\langle Point2 \rangle$ là các đầu mút của một đoạn thẳng.

Rotate((Object), (Angle), (Point)): Lệnh này cho phép ta quay một đối tượng quanh một điểm với (Object) là vật mà ta cần thực hiện phép quay, (Angle) là góc quay và (Point) là tâm quay.

Các lệnh nêu trên là các hàm tuyến tính liên tục. Do bởi tính liên tục nên chúng ta có thể nhúng một hàm tuyến tính này vào hàm tuyến tính khác mà không vỡ cấu trúc lệnh ban đầu.

Trong cửa số Graphics, chúng ta tạo hiệu ứng xuất hiện những đường thẳng gấp khúc khép kín xuất phát từ điểm A đi lần lượt qua các điểm B, C, D rồi từ đỉnh A xuất hiện đường thẳng đi đến chân đường cao là H của hình thang và sau cùng là hiệu ứng xuất hiện trung điểm E của cạnh bên CD rồi từ trung điểm này, ta thực hiện thao tác cắt, ghép hình, biến tam giác EDA thành tam

GeoGebra Classic 5			
File Edit View Options Tool	Signed in as Tran Hoa Hiep		
Input:		?	
▼ Algebra	 Graphics 	\times	
$\equiv = f_x \bullet$			

Hình 4: Inputbar, thanh nhập lệnh

giác ECF qua một phép quay bằng những cú pháp sau đây được nhập vào thanh Input: $If(a > 0, Segment(A, Point(Segment(B, A), If(0 < a \le 1, 1 - a, 0)))).$

Ý nghĩa các thành phần trong cấu trúc cú pháp trên được giải thích như sau:

a > 0: Điều kiện để xuất hiện đoạn thẳng AB phụ thuộc vào giá trị của Slider a.

Segment A, Point(Segment(B, A)): Đối tượng cần xuất hiện là đoạn thẳng có xuất phát điểm là A chạy đến điểm B.

If $(0 < a \le 1, 1 - a, 0)$: Điều kiện phụ thuộc vào giá trị a chạy từ 0 đến 1, xuất hiện đối tượng chạy từ A đến B và dừng tại vị trí mà giá trị a = 1.

Tương tự, ta thực hiện hiệu ứng xuất hiện đường thẳng chạy qua các đỉnh còn lại của hình thang (xem Bảng 1).

Bảng 1: Cấu trúc lệnh điều khiển Dynamic Animation

$\label{eq:linear} \mbox{If}(a > 1, \mbox{Segment}(B, \mbox{Point}(\mbox{Segment}(C, \mbox{ B}), \mbox{If}(1 < a \le \mbox{ 2}, \mbox{ 2} - a, \mbox{ 0}))))$			
$\label{eq:linear} \mbox{If}(a>2,\mbox{ Segment}(C,\mbox{ Point}(\mbox{Segment}(D,\mbox{ C}),\mbox{ If}(2$			
$\label{eq:linear} \mbox{If}(a>3,\mbox{Segment}(D,\mbox{Point}(\mbox{Segment}(A,D),\mbox{If}(3< a\leq 4,4-a,0))))$			
$\label{eq:linear} \mbox{If}(a>4,\mbox{Segment}(A,\mbox{Point}(\mbox{Segment}(H,A),\mbox{If}(4< a\leq~5,5-a,0))))$			
If (a > 5, Rotate (C, If (5 < a \le 6, π - (6 - a) π , π), E))			
$lf(a > 6, Segment(A, Point(Segment(E, A), lf(6 < a \le 7, 7 - a, 0))))$			
If (a > 7, Rotate (A, If (7 < a \le 8, - π + (8 - a) π , - π), E))			
If (a > 7, Rotate(D, If (7 < a \le 8, - π + (8 - a) π , - π), E))			

Sau khi dựng hiệu ứng động cho sản phẩm, chúng ta có bản thô như Hình 5.

Phối màu cho sản phẩm: Background của cửa số Graphics với nền trắng mặc định, chúng ta cần thiết kế phối màu như màu của bảng đen kết hợp với các hiệu ứng đã thực hiện ở bước trên để tạo sự bắt mắt cho học sinh Tiểu học. Màu thiết kế phải hài hoà, không nên chọn các màu tương phản. Trong hộp màu, chúng tôi chọn Button I More cho phép pha màu theo chuẩn RGB (xem Hình 6).

Thiết kế bộ điều khiển: Tạo nút Play để tạo hiệu ứng cho sự chuyển động. Đầu tiên, vào thanh Toolbar ta chọn Button OK. Tiếp đến click vào nơi trống của bảng 2D Graphics, xuất hiện hộp hội thoại cho phép chúng ta nhập tạo nút điều khiển. Khung Caption ta



Hình 5: Sản phẩm thô với Slider điều khiển



Hình 6: Hộp phối màu chuẩn RGB

$\textcircled{0}$ Button $\qquad \qquad \times$	🗘 Button X		
Caption: ReSet	Caption: Play		
GeoGebra Script:	GeoGebra Script:		
1 a=0 2 b=0 3 y=0 4 0_11=ratase 5 0_2=ratase 6 U_11=ratase 8 w_1=ratase 8 w_1=ratase	1 StartAnimation(a)		
< >>	< >>		
OK Cancel	OK Cancel		

Hình 7: Thiết lập các nút điều khiển

nhập chữ "Play", khung GeoGebra Script ta nhập dòng lệnh StartAnimation(a) (xem Hình 7).

Ô Check Box là kiểu dữ liệu Boolean nên chúng chỉ mang một trong hai giá trị là 1 hoặc 0 tức là True hoặc False. Như vậy, khi chúng ta click vào Check Box, giá trị Boolean là True và không click vào Check Box thì giá trị Boolean là False. Điều này đồng nghĩa với việc ấn và hiện đối tượng, nghĩa là đối tượng sẽ xuất hiện khi ta click vào Check Box và click bỏ chọn thì đối tượng sẽ biến mất.

Sau cùng, tạo nút Reset nhằm mục đích cho tất cả các hiệu ứng trở lại trạng thái ban đầu. Tương tự cách làm trên, ta vào GeoGebra Script và nhập các cú pháp sau (xem Hình 7). Như vậy, chúng tôi đã thiết kế được một sản phẩm hình học động trong việc xây dựng công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích hình tam giác với đầy đủ bộ điều khiển tự động, khung nhập Text và bản trình chiếu ảnh động.

2.2. Thiết kế sản phẩm thứ hai

2.2.1. Thiết kế tình huống dạy học phát hiện quy tắc, công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích hình chữ nhật

Bước 1: Khâu thiết kế

Giáo viên tạo một file.ggb bằng phần mềm DGS thiết kế một hình thang ABCD với độ dài của đáy lớn 10cm, đáy nhỏ 7cm và chiều cao 6cm. Trên thanh Toolbar, dựng đường cao AH, trung điểm E của AB, trung điểm F của DC và giao điểm G của EF với AH.

Tiếp đến, tạo 2 Sliders lần lượt là a và b để điều khiển sự cắt ghép. Slider a dùng để tách tam giác EGA qua phép quay với lệnh If(a > 0, Rotate(Polygon(E, G, A), If($0 < a \le 1, \pi - (1 - a)\pi, \pi$), E)) sao cho cạnh EA của tam giác trùng với EB và Slider b dùng để tách hình thang vuông FDAG qua phép quay với lệnh If(b > 0,



Hình 8: Tách và xoay hình qua phép quay



Hình 9: Hình chữ nhật được tạo sau phép quay

Rotate(Polygon(F, D, A, G), If($0 < b \le 1, \pi - (1 - b)\pi, \pi$), F)) sao cho cạnh FD của hình thang vuông này trùng với đoạn FC (xem Hình 8).

Bước 2: Khám phá công thức tính diện tích hình thang dựa trên công thức tính diện tích hình chữ nhật

Giáo viên cho học sinh lên tương tác với bảng điều khiển của phần mềm, bằng cách hướng dẫn học sinh cách thức sử dụng Slider a điều khiển phép tách và quay tam giác EGA sao cho cạnh EA của tam giác này trùng với đoạn EB. Tiếp đến, gọi một học sinh khác và yêu cầu học sinh điều khiển Slider b để hình thang vuông FDAG được tách ra và xoay quanh điểm F sao cho cạnh FD của hình thang vuông này trùng với đoạn FC. Cho học sinh quan sát hình được ghép qua phép quay quanh tâm E và đặt ra các câu hỏi: Hình được ghép là hình gì? Diện tích của hình thang ban đầu và diện tích hình ấy bằng nhau hay không?

Từ quan sát trực quan, các học sinh sẽ nhận dạng được hình sau khi cắt, ghép đã biến đổi hình dạng thành hình chữ nhật. Từ đó, học sinh sẽ khám phá được công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích hình chữ nhật đã được học ở lớp trước (xem Hình 9).

Bước 3: Giải thích tính đúng đắn của công thức

Với công thức tính diện tích hình chữ nhật bằng chiều dài nhân với chiều rộng, chúng tôi dùng phần mềm để mô tả ảnh động trực quan cho học sinh thấy rõ hai việc sau đây: 1/ Chiều dài của hình chữ nhật được tạo thành qua phép quay bằng tổng số đo đáy lớn và đáy nhỏ. 2/ Chiều rộng của hình chữ nhật này bằng nửa số đo chiều cao của hình thang.

Giáo viên dùng Slider c điều khiển đáy nhỏ AD chuyển động theo chiều âm sao cho AD trùng với đoạn CM. Qua quan sát trực quan, học sinh sẽ đưa ra nhận



Hình 10: Chuyển động của đáy nhỏ



Hình 11: Chiều rộng hình chữ nhật

định rằng chiều dài của hình chữ nhật QBMN bằng tổng độ dài hai đáy của hình thang ABCD (xem Hình 10). Tức là BM = BC + CM =đáy lớn + đáy nhỏ.

Giáo viên gọi học sinh lên điều khiển Slider d. Học sinh sẽ quan sát thấy được sự chuyển động của chiều rộng QB trùng với GH. Tiếp đến hướng dẫn học sinh dùng Slider d điều khiển đoạn GH quay quanh điểm G một góc 180° theo chiều dương (chiều ngược chiều quay kim đồng hồ) để học sinh quan sát đoạn GH quay quanh G và trùng với đoạn GA. Điều này chứng tỏ GH = GA hay GH bằng một nửa của AH (xem Hình 11). Tóm lại, chuyển động của QB trùng với GH và GH quay quanh G trùng với GA, sẽ cho học sinh góc nhìn trực quan mô tả chiều rộng của hình chữ nhật bằng một nửa chiều cao của hình thang. Từ đây, qua quan sát, học sinh sẽ cho kết luận chiều rộng của hình chữ nhật được tạo thành qua phép cắt, ghép bằng một nửa chiều cao của hình thang:

 $QB = \frac{AH}{2}$. Sau cùng, giáo viên sẽ hợp thức hóa công

thức và giới thiệu diện tích của hình thang bằng tổng độ dài hai đáy nhân với chiều cao rồi chia 2.

2.2.2. Cấu trúc lệnh tạo hiệu ứng chuyển động Dynamic Animation

- Tạo hiệu ứng động cho phép quay: Thực hiện hiệu ứng điểm A, G quay quanh tâm E và D, A, G quay quanh tâm F với góc quay 180° bằng lệnh Rotate được nhập vào thanh Input (xem Bảng 2).

- Từ các điểm được hình thành, chúng tôi tạo các Polygon là tam giác EKL và hình thang vuông FDAG như vậy khi Slider a và b dao động từ 0 đến 1 ta sẽ có hiệu ứng tách và ghép hình (xem Hình 12).

If (a > 0, Rotate (G, If (0 < a \le 1, π - (1 - a) π , π),E))
If $(a > 0$, Rotate (A, If $(0 < a \le 1, \pi - (1 - a) \pi, \pi), E))$
If (b > 0, Rotate (G, If (0 < b \leq 1, - π + (1 - b) π , - π),F))
If $(b > 0$, Rotate (A, If $(0 < b \le 1, -\pi + (1 - b) \pi, -\pi), F))$
If (b > 0, Rotate (D, If (0 < b \leq 1, - π + (1 - b) π , - π),F))



Hình 12: Hiệu ứng quay hình

Bảng 3: Điều kiện xuất hiện đối tượng

Object	Condition to Show Object	Object	Condition to Show Object	
А	$a > 0 - 0 \le b \le 1$		$0 \le b \le 1$	
D	$a > 3-0 \le b \le 1$	m	$0 \le b \le 1$	
i	$0 \le a \le 6$	S	$1 \le b \le 2$	
-2	$K = \frac{1}{R} = \frac{1}{2}$ $K = \frac{1}{R} = \frac{1}{2}$ $K = \frac{1}{R} = \frac{1}{2}$ $K = \frac{1}{2}$ $K = \frac{1}{2}$ $K = \frac{1}{2}$	G1 F frtt 6 C	m ₁ G n ₁ 8 0 10 ^A	

Hình 13: Hiệu ứng chiều rộng di chuyển

- Tiếp đến, tạo hiệu ứng ẩn, hiện đối tượng với điều kiện ràng buộc nêu trong Bảng 3.

- Sau cùng, tạo hiệu ứng biểu diễn chiều rộng của hình chữ nhật có số đo bằng nửa chiều cao của hình thang. Ở cửa số 2D, ta tạo Slider d dao động từ 0 đến 2 với tốc độ chuyển động 0.5 và số gia 0.001. Slider này cho ta hiệu ứng di chuyển của chiều rộng hình chữ nhật đến đường cao của hình thang và qua phép quay để minh họa chiều rộng này bằng một nửa chiều cao (xem Hình 13).

- Ở sản phẩm hình học động thứ hai, giáo viên cần thiết kế nhiều hiệu ứng động hơn sản phẩm thứ nhất. Mục đích làm cho học sinh có nhiều sự lựa chọn khi khám phá công thức tính diện tích hình thang. 2.3. Sản phẩm thứ ba, thiết kế tình huống dạy học phát hiện quy tắc, công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích hình bình hành

Dựa vào khâu thiết kế của sản phẩm thứ hai, sau khi tạo ra hình thang ABCD với các kích thước cho trước, chúng tôi chỉ tạo ra một Slider a điều khiển sự chuyển động để mô phỏng sự cắt, ghép hình. Nhúng lệnh If($0 < a \le 1, -\pi + (1 - a) \pi, -\pi$), vào lệnh If(a > 0, Rotate(Polygon (F, D, A, E), $\langle If \rangle$, F)) để tách hình thang này ghép vào vị trí sao cho cạnh FD của hình thang FDAE trùng với đoạn FC (xem Hình 14).

Sau khi HS đưa ra nhận định rằng, hình thang ban đầu đã biến thành hình bình hành qua thao tác cắt, ghép hình bởi phần mềm DGS. Từ đây, giáo viên sẽ hướng dẫn học sinh thiết lập công thức tính diện tích hình thang dựa vào công thức tính diện tích của hình bình hành đã được học từ những tiết học trước đó. Đây chính là sản phẩm thứ ba, dùng công thức tính diện tích hình bình hành để suy luận, giúp học sinh tự khám phá ra công thức tính diện tích hình thang (xem Hình 15).

Với công thức tính diện tích hình bình hành bằng độ dài đáy nhân với chiều cao, giáo viên dùng phần mềm để mô tả ảnh động trực quan cho học sinh thấy rõ hai việc sau đây: 1/ Độ dài đáy của hình bình hành được tạo thành qua phép quay bằng tổng số đo đáy lớn và đáy nhỏ. 2/ Chiều cao của hình bình hành này bằng nửa số đo chiều cao của hình thang.

Giáo viên dùng Slider c điều khiển cho đáy nhỏ AD chuyển động theo chiều âm sao cho AD quay quanh F trùng với đoạn CM. Qua quan sát trực quan, học sinh sẽ đưa ra nhận định rằng cạnh đáy của hình bình hành EBMN có số đo bằng tổng số đo của đáy lớn và đáy nhỏ của hình thang ABCD (xem Hình 16). Tức là, BM = BC+ CM =đáy lớn + đáy nhỏ.



Hình 14: Biểu diễn phép cắt, ghép hình



Hình 15: Hình bình hành được tạo sau khi cắt, ghép



Hình 16: Biểu diễn cạnh đáy hình bình hành

Giáo viên dùng Slider c điều khiển để minh họa chiều cao của hình bình hành bằng một nửa chiều cao của hình thang như ở sản phẩm thứ hai đã trình bày.

Sau cùng, giáo viên sẽ hợp thức hóa công thức và giới thiệu công thức tính diện tích của hình thang chính bằng tổng độ dài hai đáy nhân với chiều cao rồi chia 2.

2.4. Tổ chức thực nghiệm sư phạm đánh giá tính khả thi của sản phẩm

Qua việc lấy ý kiến nhận xét của giáo viên chủ nhiệm lớp thực nghiệm và theo dõi sự chuyển biến của học sinh trong quá trình dạy - học, chúng tôi nhận thấy: Các tình huống đề xuất ở bài dạy diện tích hình thang được giáo viên ở trường Tiểu học đánh giá khả thi và mang lại hiệu quả trong dạy học. Dạy học theo hướng tích cực hóa hoạt động của học sinh thông qua DGS-GeoGebra tạo được sự hứng thú học tập, hình thành khả năng phát hiện và giải quyết vấn đề. Học sinh nhóm thực nghiệm có tinh thần, thái độ, hứng thú học tập cao hơn so với lớp đối chứng. Học sinh lớp thực nghiệm bước đầu đã biết vận dụng kiến thức mới để giải quyết vấn đề.

Qua phân tích định lượng, chúng tôi cho học sinh làm bài kiểm tra trước và sau thực nghiệm, kết quả đã như mong đợi và được thống kê ở bảng đánh giá qua bài kiểm tra trước và sau thực nghiệm (xem Bảng 4).

Bảng 4: Bảng đánh giá qua bài trước và sau thực nghiệm

Điểm số	Nhóm đối chứng		Nhóm thực nghiệm	
	Trước thực nghiệm		Sau thực nghiệm	
	Số lượng	%	Số lượng	%
5	2	5,56%	0	0%
6	6	16,67%	0	0%
7	9	25%	3	8,11%
8	9	25%	8	21,62%
9	6	16,67%	11	29,73%
10	4	11,1%	15	40,54%
Tổng	36	100%	37	100%

Biểu đồ kết quả sau thực nghiệm (xem Biểu đồ 1).



Biểu đồ 1: Kết quả sau thực nghiệm

3. Kết luận

Kết quả thu được qua quá trình thực nghiệm đã chứng minh hiệu quả của các sản phẩm mà chúng tôi nghiên cứu, đề xuất sử dụng phần mềm GeoGebra thiết kế một số sản phẩm hình học động phục vụ dạy diện tích hình

Tài liệu tham khảo

- [1] Pannen Paul, (2014), Interactivity technology in teaching and learning mathematics, in Electronic Proceedings of the 19th Asian Technology Conference in Mathematics, Yogyakarta: Indonesia.
- [2] Đỗ Đình Hoa Nguyễn Áng Tự Ân Vũ Quốc Chung - Đỗ Tiến Đạt - Đỗ Trung Hiệu - Đào Thái Lai - Trần Văn Lý - Phạm Thành Tâm - Kiều Đức Thành - Lê Tiến Thành - Vũ Dương Thụy, (2018), *Toán 5*, NXB Giáo dục Việt Nam, tr.93.
- [3] Annie Bessot Nguyễn Thị Nga, (2011), Mô hình hóa Toán học các hiện tượng biến thiên trong dạy học nhờ hình học động dự án nghiên cứu MIRA, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, vol. 20, pp. 55-63.
- [4] Nguyễn Đăng Minh Phúc Huỳnh Minh Sơn, (2021), Ứng dụng phép dựng hình mềm trong dạy học Toán cho học sinh ở trường phổ thông, Tạp chí Giáo dục, tập 494, pp. 31-36.
- [5] Vũ Thị Phương, (5/2021), Sử dụng GeoGebra để củng

thang ở môn Toán lớp 5 trong việc phát triển năng lực tư duy sáng tạo của học sinh khi học yếu tố hình học. Chúng tôi quan sát và nhận thấy việc tổ chức ứng dụng công nghệ thông tin vào dạy học diện tích hình thang ở môn Toán lớp 5 không quá khó khăn đối với giáo viên khi thiết kế một bản trình chiếu ảnh động mô tả trực quan bằng phần mềm GeoGebra. Giáo viên có thể tìm tư liệu trên trang chủ: https://www.geogebra.org/ với nhiều tài nguyên và files hướng dẫn sử dụng.

Sau khi nghiên cứu phần mềm GeoGebra, bởi tính động làm phong phú thêm bài giảng, hướng nghiên cứu tiếp nối, chúng tôi sẽ nghiên cứu đến các tính năng động của phần mềm trên cửa sổ 3D để thiết kế các bài toán về tính thể tích hình hình hộp chữ nhật, hình lập phương trong tương lai gần.

> *cố lí thuyết hình học*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, tập 18, pp. 817-826.

- [6] Tăng Minh Dũng, (2020), Engaging pre-service mathematics teacher in using augmented reality technology: The case of "3D calculator" app, Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science, vol. 17, no. 3, pp. 485-499.
- [7] Shadaan, P., & Leong, K. E., (2013), Effectiveness of Using GeoGebra on Student Understanding in Learning Circles, Malaysian Online Journal of Educational Technology, vol. 1, no. 4, pp. 1-11.
- [8] Dragana Martinovic Agida G. Manizade, (2020), Teachers using GeoGebra to visualize and verify Conjectures about Trapezoids, Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education.
- [9] G. Stols, (2009), *GeoGebra in 10 lession*, South Africa: Africa.
- [10] Finzer W, Jackiw N, (1998), Dynamic manipulation of Mathematics objects, Key Curriculum Press, USA.

USING GEOGEBRA SOFTWARE TO CONSTRUCT SOME DYNAMIC GEOMETRY PRODUCTS FOR TEACHING THE AREA OF A TRAPEZOID IN GRADE 5 MATHEMATICS

Tran Hoa Hiep*1, Nguyen Tan Tai²

* Corresponding author

² Email: tainguyensgu2021@gmail.com

Sai Gon University

273 An Duong Vuong, District 5, Ho Chi Minh City, Vietnam **ABSTRACT:** In this paper, the authors focus on dynamic geometry software (DGS) for the purpose of building some geometric teaching situations at primary schools. Specifically, establishing a formula for finding trapezoidal areas with levels from simple to advanced to help students at primary schools develop mathematical thinking by using GeoGebra software. It is hoped that these research findings and dynamic geometry products (DGP) will attract great attention from primary teachers and students who are interested in Mathematics.

KEYWORDS: GeoGebra, DGS, DGP, trapezoids, sliders, primary, dynamic, area.

¹ Email: thhiep@sgu.edu.vn