

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THỰC TẾ ẢO TĂNG CƯỜNG (AR) TRONG DẠY HỌC HAI MẶT PHẪNG VUÔNG GÓC Ở LỚP 11

Nguyễn Minh Khang¹, Hoa Ánh Tường²

TÓM TẮT

Những năm gần đây, việc sử dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường (Augmented Reality - AR) trong dạy học giúp thay đổi cách học tập truyền thống và đưa đến những trải nghiệm học tập mới mẻ. Vì thế, nghiên cứu để ứng dụng công nghệ này vào dạy học Hai mặt phẳng vuông góc ở lớp 11 là cần thiết để tạo tính trực quan sinh động cho dạy và học. Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích thiết kế các mô hình để dạy học bài “Hai mặt phẳng vuông góc” ở lớp 11 bằng công nghệ thực tế ảo tăng cường. Bài viết tập trung nghiên cứu và tìm hiểu các tài liệu trong và ngoài nước về ứng dụng công nghệ thực tế ảo vào dạy học để làm cơ sở lý luận cho việc thiết kế quy trình sử dụng công nghệ thực tế ảo vào dạy học. Đồng thời, thực hiện khảo sát trực tuyến thực trạng dạy học ứng dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường vào dạy học hình học không gian. Tổ chức thực nghiệm sư phạm ở trường Trung học phổ thông để kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả của đề tài. Kết quả của nghiên cứu đã cung cấp một công cụ mới ứng dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường vào dạy học hai mặt phẳng vuông góc và hình học không gian trong chương trình toán Trung học phổ thông (THPT).

Từ khóa: Công nghệ thực tế ảo tăng cường (AR), chủ đề hai mặt phẳng vuông góc ở lớp 11, hình học không gian.

DOI: <https://doi.org/10.70117/hdujs.85.3.2026.988>

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong các công trình nghiên cứu, Wu và cộng sự (2013) có đề cập thuật ngữ “Thực tế tăng cường” được các nhà nghiên cứu định nghĩa theo nhiều cách khác nhau [16]. Azuma (1997) và Azuma (2001) đã thiết lập một hệ thống có ba đặc điểm: kết hợp các đối tượng thực và ảo trong một môi trường thực, chạy tương tác theo thời gian thực, ghi lại các đối tượng thực và ảo [8][9]. Klopfer và Squire (2008) lại định nghĩa nó là “một tình huống trong đó bối cảnh thế giới thực được phủ lên một cách động với vị trí mạch lạc hoặc thông tin ảo nhạy cảm với ngữ cảnh” [13].

Trong vài năm trở lại đây, các nhà sản xuất ngày càng quan tâm đến việc nhúng công nghệ Augmented Reality (AR) vào các thiết bị di động của người dùng; góp phần hình thành thuật ngữ “Thực tế tăng cường di động” [6]. Trong việc dạy học, công nghệ thực tế ảo tăng cường giúp môi trường thế giới thực được mở rộng, tạo những hình ảnh và thông tin đa dạng hơn. Qua đó, người học có thể hiểu rõ hơn và biết sâu sắc về chủ đề. Đồng thời,

¹ Sinh viên lớp DTO1211, Trường Đại học Sài Gòn.

² Khoa Toán - Ứng dụng, Trường Đại học Sài Gòn; Email: hatuong@sgu.edu.vn

AR cung cấp trải nghiệm tương tác, giúp người học hào hứng và thích thú với việc học [5]. Bên cạnh đó, AR trực quan hóa các vật thể khó hình dung bằng cách biến chúng thành mô hình 3D, giúp học sinh hiểu thông tin trừu tượng và phức tạp. Phương pháp này đặc biệt hữu ích để cải thiện tư duy trừu tượng của học sinh [15].

Việc ứng dụng AR trong quá trình học tập được dự đoán sẽ có tác động tích cực đến lĩnh vực giáo dục [11]. Việc xây dựng hệ thống bài học toán tương tác ứng dụng trò chơi và thực tế tăng cường thu được kết quả cho thấy việc sử dụng công nghệ và trò chơi vào dạy học toán cũng giúp các em học sinh giao tiếp và hợp tác trao đổi bài hiệu quả hơn, nâng cao thái độ học tập của học sinh, giúp học sinh chủ động tích cực hơn trong nhiệm vụ học, điều này cũng góp phần làm tăng khả năng tự học tại nhà cho học sinh. Đặc biệt, giáo viên đồng ý rằng việc này sẽ tăng cường hứng thú, tạo động lực học tập môn Toán cho học sinh [2].

Bằng cách thiết lập một cầu nối giữa các yếu tố ảo như các mô hình toán học, các khái niệm trừu tượng với thế giới thực, AR phù hợp với việc giáo dục Toán học gắn liền với thực tiễn; với khả năng trực quan hóa và cho phép thao tác trên các đối tượng hình học. Do đó, nó có tiềm năng rất lớn trong việc dạy và học hình học [6]. Mặt khác, thực tế ảo được tạo ra bởi sự kết hợp của các công nghệ được sử dụng để trực quan hóa và cung cấp sự tương tác với môi trường ảo [12]. Việc sử dụng phần mềm tích hợp thực tế ảo đã giúp loại bỏ một số vấn đề mà học sinh gặp phải trong giai đoạn đầu học hình học, đồng thời giúp học sinh tham gia giải các bài toán hình học nhanh hơn, đặc biệt là những bài đòi hỏi trí tưởng tượng không gian [10]. Một số khả năng sử dụng thực tế ảo và thực tế ảo tăng cường trong quá trình dạy học cho học sinh lớp 10 và 11 cũng được quan tâm và nghiên cứu, chứng tỏ tính hiệu quả, sáng tạo, là động lực hấp dẫn đối với học sinh [14].

Một số bài báo nghiên cứu về việc ứng dụng công nghệ AR vào dạy học Toán, đặc biệt là chủ đề hình học không gian như: “Ứng dụng geogebra 3D với thực tế ảo tăng cường trong dạy học hình học không gian lớp 11” của nhóm tác giả Lê Hoàng Minh Quân, Vương Hồng Thủy, Trần Hoài Thu, Quách Tấn Phát, Huỳnh Hữu Phước đã đưa ra ba giải pháp ứng dụng AR để khắc phục những khó khăn trong việc dạy và học hình học không gian cho học sinh lớp 11; ưu điểm chính của AR là nó trực quan hóa các vật thể khó hình dung bằng cách biến chúng thành mô hình 3D, giúp học sinh hiểu thông tin trừu tượng và phức tạp. Người dùng có thể chọn màu sắc, độ trong suốt, góc [3].

Một nghiên cứu khác của Mei Shiang Cheah và các cộng sự trong bài báo “Thực tế ảo tăng cường: Đánh giá về các vấn đề của nó và ứng dụng trong việc dạy và học” (2014) cho thấy việc ứng dụng AR trong quá trình học tập trên lớp thường có xu hướng phát triển theo hướng kết hợp nhiều ứng dụng phần mềm. AR là công nghệ mới được dự đoán sẽ có tác động tích cực đến lĩnh vực giáo dục. Bài báo cũng đưa ra các ví dụ cụ thể, trong đó, giáo viên có thể biểu thị các đối tượng 3D trên không gian ảo cho học sinh thay vì giải thích đơn giản bằng lời nói và yêu cầu trí tưởng tượng của học sinh. Học sinh sẽ có cái nhìn trực quan hơn về các đối tượng liên quan đến bài học. Các ứng dụng tạo ra bằng AR có thể được phát triển để hỗ trợ quá trình học tập [11].

Dự án của UNICEF và Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam “Xây dựng hệ thống bài học toán tương tác ứng dụng trò chơi và thực tế tăng cường theo Chương trình Giáo dục phổ thông mới (2018) ở Việt Nam” đã cho thấy kết quả của dự án cho việc sử dụng công nghệ

và trò chơi vào dạy học toán cũng giúp các em học sinh giao tiếp và hợp tác trao đổi bài hiệu quả hơn. Đồng thời cũng nâng cao thái độ học tập của học sinh, có tới 55,6% học sinh được khảo sát cảm thấy chủ động tích cực hơn trong nhiệm vụ học. Bên cạnh đó, điều này cũng góp phần làm tăng khả năng tự học tại nhà cho học sinh. Đặc biệt, có tới 80% giáo viên đồng ý rằng việc này sẽ tăng cường hứng thú, tạo động lực học tập môn Toán cho học sinh [7].

Trong bài nghiên cứu này, chúng tôi cũng sẽ đề ra quy trình ứng dụng công nghệ thực tế ảo vào dạy học hình học không gian và thiết kế mô hình thực tế ảo trong bài “Hai mặt phẳng vuông góc” trong chương trình Toán 11 THPT.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu lý luận

Nghiên cứu và tìm hiểu các tài liệu trong và ngoài nước về ứng dụng công nghệ thực tế ảo vào dạy học, về việc thiết kế quy trình sử dụng công nghệ thực tế ảo vào dạy học hình học không gian để viết cơ sở lý luận cho bài viết.

2.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

Chúng tôi sử dụng phương pháp nghiên cứu trường hợp: tổ chức thực nghiệm sư phạm trên nhóm 10 học sinh lớp 11 tại trung tâm bồi dưỡng Hoàng Mỹ, Thành phố Hồ Chí Minh để kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả của nghiên cứu. Thực hiện thiết kế phiếu học tập, phiếu khảo sát sau thực nghiệm trực tuyến để đánh giá việc học tập công nghệ thực tế ảo tăng cường và đánh giá hiệu quả sau khi học tiết học đó.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ý tưởng thiết kế mô hình hình học không gian bằng AR

Bộ GD&ĐT đã có những quan điểm mới về việc tăng cường sử dụng công nghệ thông tin và các phương tiện, thiết bị dạy học hiện đại một cách phù hợp và hiệu quả; phù hợp với tiến trình nhận thức của học sinh (đi từ cụ thể đến trừu tượng, từ dễ đến khó) [1]. Từ đó, thiết lập ý tưởng sử dụng chức năng AR trong phần mềm GeoGebra 3D Calculator để làm tăng tính trực quan trong dạy và học hình học không gian.

Để tăng tính trực quan trong dạy và học hình học không gian, chúng ta có thể ứng dụng công nghệ AR, sử dụng phần mềm GeoGebra với chức năng AR có sẵn trong ứng dụng GeoGebra 3D Calculator trên thiết bị di động từ đó có thể giúp học sinh mô phỏng lại hình ảnh của các mô hình 3D, quan sát được các hướng khác nhau của một hình từ đó hình thành và củng cố kiến thức về hình không gian cũng như khả năng tưởng tượng [4].

Trong bài nghiên cứu này, chúng tôi đưa ra ý tưởng thiết kế các mô hình cho các đối tượng hình học trong bài Hai mặt phẳng vuông góc bằng việc sử dụng phần mềm GeoGebra và chức năng AR trong ứng dụng GeoGebra 3D Calculator để cung cấp một công cụ dạy học các định nghĩa, tính chất và định lý trong bài học này.

3.2. Quy trình thiết kế mô hình hình học không gian

Bước 1. Lựa chọn chủ đề cần dạy: Tìm hiểu chương trình môn Toán, sách giáo khoa,... để lựa chọn các chủ đề phù hợp với việc thiết kế các mô hình có ứng dụng công nghệ thực tế ảo (AR) để giúp học sinh đạt được các yêu cầu cần đạt của bài học.

Bước 2. Thiết kế mô hình AR ứng với kiến thức cần dạy: Thiết kế các mô hình đối tượng hình học cần dạy trong không gian 3D của phần mềm GeoGebra, ứng dụng chức năng thực tế tăng cường của phần mềm 3D GeoGebra Calculator vào các mô hình được thiết kế.

Bước 3. Theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán (2018) đề cập tới phương pháp dạy học toán phải dựa trên vốn kinh nghiệm và sự trải nghiệm của học sinh. Từ đó, bài viết thực hiện theo tiến trình dạy học ứng dụng công nghệ AR vào dạy học chủ đề đó bao gồm 4 hoạt động.

Hoạt động 1. Hoạt động trải nghiệm: Giáo viên cho học sinh quan sát, tương tác với mô hình AR được thiết kế. Giáo viên yêu cầu học sinh quan sát các đồ dùng, vật dụng thực tế, ví dụ trong SGK (có thiết kế mô hình AR ở Bước 2) thường gặp trong cuộc sống có dạng, tính chất giống với đối tượng hình học cần dạy.

Hoạt động 2. Hình thành kiến thức: Giáo viên nêu các định nghĩa, tính chất, định lý liên quan đến chủ đề cần dạy.

Hoạt động 3. Luyện tập: Giáo viên cho học sinh giải quyết các bài toán áp dụng các khái niệm, định lý, tính chất đã học vào giải quyết các bài toán.

Hoạt động 4. Vận dụng: Giáo viên cho học sinh vận dụng các khái niệm, định lý, tính chất đã học vào giải quyết các bài toán thực tiễn.

3.3. Ứng dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường vào thiết kế mô hình dạy học bài Hai mặt phẳng vuông góc trong chủ đề hình học không gian lớp 11

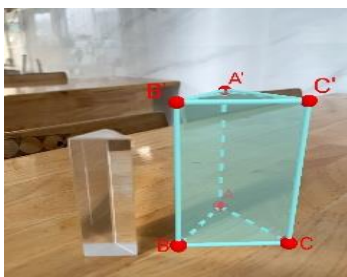
3.3.1. Ứng dụng AR vào dạy học tính chất hình lăng trụ đứng và hình hộp đứng

Bước 1. Lựa chọn đơn vị kiến thức “Hình lăng trụ đứng và hình hộp đứng” trong chủ đề “Hai mặt phẳng vuông góc” lớp 11

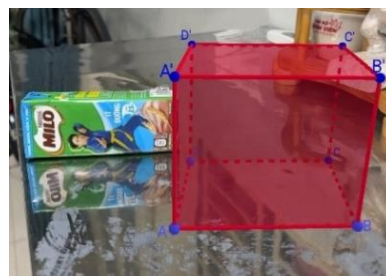
Bước 2. Thiết kế mô hình bằng phần mềm GeoGebra

Bước 3. Tiến trình dạy học

Hoạt động 1 và 2. Cho một lăng kính tam giác và hộp sữa để trên mặt bàn như hình sau:



Hình 1. Lăng kính tam giác qua chức năng AR



Hình 2. Hình hộp sữa qua chức năng AR

Quan sát Hình 1 và sử dụng chức năng AR trong phần mềm GeoGebra, em hãy trả lời các câu hỏi:

- Cho biết AA' , BB' , CC' có vuông góc với mặt phẳng (ABC) , $(A'B'C')$ không?
- Cho biết các mặt phẳng $(ABB'A')$, $(ACC'A')$, $(BCC'B')$ có vuông góc với mặt phẳng (ABC) hay không?

c) Cho biết các mặt phẳng $(ABB'A')$, $(ACC'A')$, $(BCC'B')$ có vuông góc với mặt phẳng $(A'B'C')$ hay không?

Quan sát Hình 2 và sử dụng chức năng AR trong phần mềm GeoGebra, em hãy trả lời các câu hỏi:

a) Cho biết AA' , BB' , CC' , DD' có vuông góc với mặt phẳng $(ABCD)$, $(A'B'C'D')$ không?

b) Cho biết các mặt phẳng $(ABB'A')$, $(BCC'B')$, $(CDD'C')$, $(ADD'A')$ có vuông góc với mặt phẳng $(ABCD)$ hay không?

c) Cho biết các mặt phẳng $(ABB'A')$, $(BCC'B')$, $(CDD'C')$, $(ADD'A')$ có vuông góc với mặt phẳng $(A'B'C'D')$ hay không?

Ở hoạt động 1 và 2, học sinh sẽ thực hiện việc quan sát các đồ vật gần gũi trong cuộc sống và quan sát thông qua chức năng AR trên thiết bị di động, từ đó giúp các em xác định được hình dạng của các vật dụng đó có liên quan tới hình lăng trụ đứng (lăng kính tam giác) và hình hộp đứng (hộp sữa). Đồng thời, giáo viên cung cấp những câu hỏi tìm hiểu bài để học sinh tìm hiểu các mô tả cũng như tính chất liên quan đến hình lăng trụ đứng và hình hộp đứng (học sinh xoay các mặt và tương tác với mô hình ảo), từ đó nhận thấy các mặt bên vuông góc với mặt đáy.

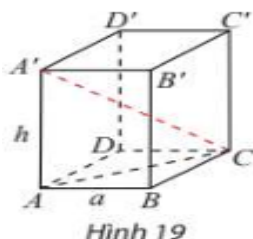
Hoạt động 3. Luyện tập

Bài tập 1. Cho hình lăng trụ đều $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh đáy $AB = a$ và cạnh bên $AA' = h$.

a) AA' có vuông góc với $(ABCD)$ không?

b) Các mặt phẳng $(A'D'DA)$, $(A'B'BA)$ có vuông góc với $(ABCD)$ không?

c) AA' có vuông góc với AC không? Nếu có, tính đường chéo $A'C$ theo a và h .



Hình 19



Hình 3. Hình ảnh Bài tập 1 trong SGK

Hình 4. Quan sát hình Bài tập 1 thông qua

Ở hoạt động 3, học sinh thực hiện giải quyết vấn đề liên quan đến bài học. Ở bài tập này, học sinh sẽ sử dụng chức năng AR vào quan sát được tường minh sự vuông góc giữa AA' và $(ABCD)$ (Hình 4), từ đó áp dụng các định lý đã học vào trả lời câu hỏi b hoặc quan sát được góc giữa hai mặt phẳng theo yêu cầu, đồng thời ứng dụng định lý Pythagore vào tính độ dài đường chéo; mặt khác, AR trực quan hóa đường chéo $A'C$ trong môi trường ảo (trên mặt bàn) làm kích thích khả năng tư duy trừu tượng của học sinh.

Hoạt động 4. Vận dụng

Bài tập 2. Một miếng pho mát có dạng khối lăng trụ đứng. Quan sát thông qua phần mềm thực tế ảo tăng cường (AR), hãy cho biết có các mặt phẳng nào vuông góc với nhau trong miếng pho mát đó.

**Hình 5. Miếng pho mát (Suru tấm)****Hình 6. Quan sát miếng pho mát thông qua AR**

Ở hoạt động 4, AR làm cầu nối giữa các sự vật thật và hình dạng của nó với các đối tượng hình học không gian (hình lăng trụ tam giác) (Hình 6). Khi học sinh điều chỉnh quan sát từ các hướng, học sinh sẽ quan sát được trực quan sinh động và tường minh các mặt phẳng vuông góc trong miếng pho mát. Điều này khắc phục những khó khăn của học sinh trong việc liên kết hai mặt phẳng vuông góc với các hình trong thực tế.

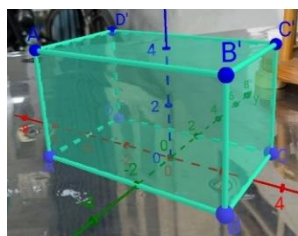
3.3.2. Ứng dụng AR vào dạy học tính chất hình hộp chữ nhật

Bước 1. Lựa chọn chủ đề “Hình hộp chữ nhật” trong bài “Hai mặt phẳng vuông góc” lớp 11.

Bước 2. Thiết kế mô hình bằng phần mềm GeoGebra.

Bước 3. Tiến trình dạy học

Hoạt động 1 và 2. Một hộp chứa đồng hồ đang được đặt trên mặt bàn

**Hình 7. Hộp chứa đồng hồ trên mặt bàn****Hình 8. Hộp chứa đồng hồ qua chức năng AR**

Quan sát các hình trên và sử dụng chức năng AR trong phần mềm GeoGebra, em hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Cho biết AA' , BB' , CC' , DD' có vuông góc với mặt phẳng $(ABCD)$, $(A'B'C'D')$ không?
- Cho biết các mặt phẳng $(ABB'A')$, $(BCC'B')$, $(CDD'C')$, $(ADD'A')$ có vuông góc với mặt phẳng $(ABCD)$ hay không?
- Cho biết các mặt phẳng $(ABB'A')$, $(BCC'B')$, $(CDD'C')$, $(ADD'A')$ có vuông góc với mặt phẳng $(A'B'C'D')$ hay không?

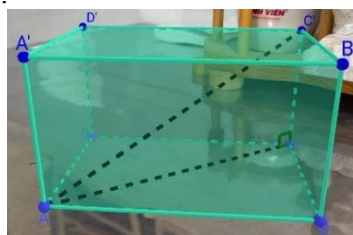
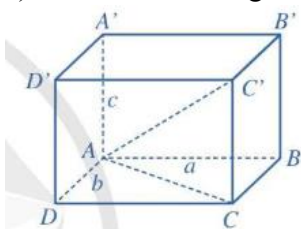
Ở hoạt động 1 và 2, học sinh sẽ thực hiện quan sát hộp chứa đồng hồ và mối liên quan tới hình hộp đứng bằng cách quan sát thông qua AR (học sinh quan sát được như Hình 8). Như vậy, AR cho phép học sinh quan sát tường minh quan hệ vuông góc giữa hai mặt phẳng, tạo tính liên kết giữa thực tiễn và toán học, giúp tăng cường khả năng tư duy, tưởng tượng khi học hình học không gian.

Hoạt động 3. Luyện tập

Bài tập 3. Cho hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh đáy $AB = a$, $AD = b$, $AA' = c$ (như hình vẽ).

a) Cho biết AB có vuông góc với AA' không? Cho biết AA' có vuông góc với $(ABCD)$? Từ đó, cho biết $(A'ABB')$ có vuông góc với $(ABCD)$ không?

b) Tính độ dài đường chéo của hình hộp chữ nhật đó.



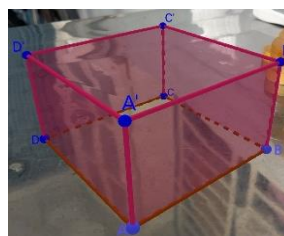
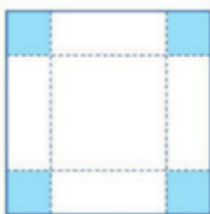
Hình 9. Hình ảnh Bài tập 3 trong SGK

Hình 10. Quan sát hình Bài tập 3 thông qua AR

Ở hoạt động 3, từ hình ảnh được vẽ, AR trực quan hóa hình ảnh trên mặt bàn (học sinh quan sát được như Hình 10). Từ đó, giúp các em có thể vẽ hình đúng, nhìn thấy được các yếu tố vuông góc khi quan sát từ các hướng khác nhau, khi đó giúp các em tính độ dài đường chéo hình hộp nhanh và chính xác hơn.

Hoạt động 4. Vận dụng

Bài tập 4. Từ một tấm bìa hình vuông (như hình vẽ dưới đây), người ta cắt ở bốn góc của tấm bìa đó bốn hình vuông bằng nhau, mỗi hình vuông có cạnh bằng 6 cm, rồi gấp tấm bìa lại để được một chiếc hộp không nắp có dạng hình hộp chữ nhật (quan sát thông qua ứng dụng). Hỏi sau khi gấp, các mặt phẳng nào trong chiếc hộp được tạo thành vuông góc với nhau?



Hình 11. Tấm bìa hình vuông SGK

Hình 12. Hình hộp được gấp qua chức năng AR

Ở hoạt động 4, học sinh sẽ gặp khó khăn trong việc là sau khi gấp theo đề bài sẽ nhận được hình gì? Vì thế, giáo viên sử dụng AR vào bài tập này sẽ giúp trực quan hóa hình gấp được (hình hộp) theo yêu cầu của đề bài, đồng thời học sinh sẽ quan sát được trực quan và tường minh các yếu tố vuông góc giữa hai mặt phẳng (như Hình 12).

3.4. Thảo luận

Tổ chức khảo sát thực nghiệm cho 10 học sinh lớp 11 tại trung tâm bồi dưỡng Văn hóa Hoàng Mỹ, Thành phố Hồ Chí Minh để tìm hiểu các đơn vị kiến thức: hình lăng trụ đứng, hình hộp đứng, hình hộp chữ nhật.

Trước khi giáo viên đặt ra các tình huống cho học sinh, giáo viên hướng dẫn các em tải phần mềm 3D Calculator trên thiết bị di động:

Đối với hệ điều hành IOS: Vào *App Store* và tìm kiếm phần mềm “GeoGebra 3D Calculator” sau đó tải về.

Đối với hệ điều hành Android: Vào *CH play* và tìm kiếm phần mềm “GeoGebra 3D Calculator” sau đó tải về.

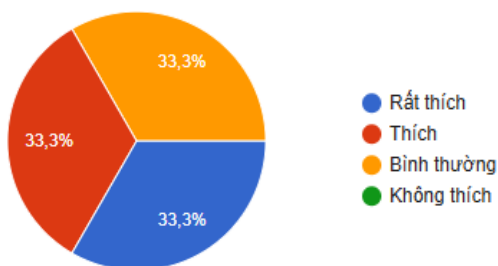
Tạo mã QR code bao gồm các mô hình đã được thiết kế sẵn cho mỗi vấn đề, bài tập, học sinh giải quyết vấn đề nào thì chọn hình vấn đề đó và “Mở” thông qua phần mềm GeoGebra 3D Calculator. Bật chức năng AR ở góc phải dưới cùng của màn hình.



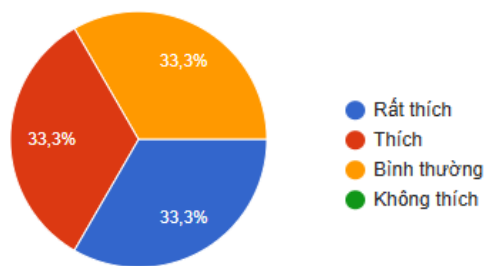
Hình 13. Học sinh thực hiện thao tác quan sát hình không gian bằng AR

Sau khi thực hiện khảo sát, giáo viên tạo một hoạt động đánh giá hiệu quả học tập thông qua AR bằng form khảo sát, thu được kết quả như sau:

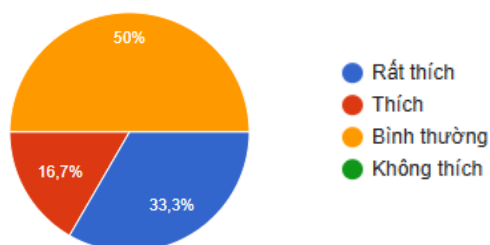
Về cảm nhận của học sinh được khảo sát về AR



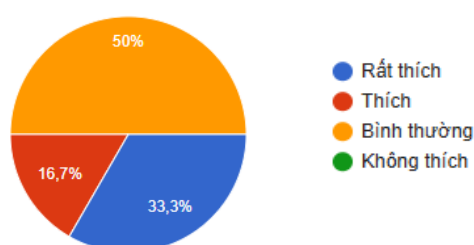
Hình 14. Mức độ yêu thích của học sinh về việc quan sát các vật dụng trong cuộc sống, bài toán thông qua AR



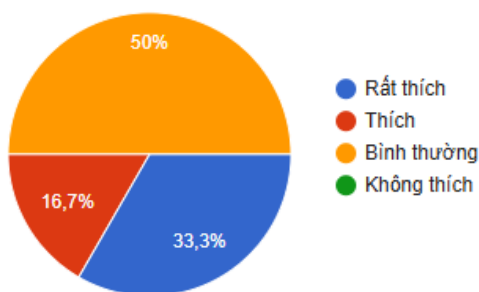
Hình 15. Mức độ hứng thú của học sinh khi được quan sát mô hình thông qua AR



Hình 16. Việc học tập bằng AR làm cho học sinh dễ hiểu những định nghĩa và tính chất của các hình trong không gian



Hình 17. học sinh tự tin giải quyết các bài tập thực tiễn qua sự hỗ trợ của AR



Hình 18. Mức độ mong muốn được học các kiến thức khác có sự hỗ trợ của công nghệ thực tế ảo tăng cường (AR)

Từ kết quả khảo sát, có thể thấy học sinh thích việc được quan sát mô hình thông qua AR, 40% số học sinh được khảo sát cho biết các em rất hứng thú với việc học tập bằng công nghệ mới, 40% các em cảm thấy hứng thú với việc tham gia học tập bằng công nghệ mới. Từ kết quả khảo sát, chúng tôi nhận thấy rằng AR có những ưu điểm khắc phục được những hạn chế của phương pháp dạy học truyền thống. Ở phương pháp dạy học truyền thống, học sinh còn chưa tham gia tích cực vào quá trình khám phá kiến thức, trong quá trình quan sát mối quan hệ vuông góc giữa hai mặt phẳng. Mặt khác, công cụ AR giúp các em trong việc tìm hiểu lý thuyết cũng như giải bài tập, các em tự tin hơn trong việc giải bài tập thông qua việc quan sát mô hình. Cũng từ kết quả được thống kê, các em vẫn mong muốn có thể áp dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường (AR) vào tìm hiểu các nội dung kiến thức khác. Điều này cũng cho thấy tiềm năng của AR về việc ứng dụng vào bài học và sự mong muốn của các em khi tiếp cận với công nghệ mới.

4. KẾT LUẬN

Bài nghiên cứu đã trình bày được ý tưởng và quy trình ứng dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường vào dạy học hai mặt phẳng vuông góc ở THPT. Từ đó, nghiên cứu về việc ứng dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường vào dạy học bài “Hai mặt phẳng vuông góc” thông qua các hoạt động quan sát các vật dụng gần gũi trong đời sống, liên kết với kiến thức hai mặt phẳng vuông góc trong toán học nhằm tạo ra môi trường trực quan sinh động và nhận biết được hình ảnh “hai mặt phẳng vuông góc” trong thực tiễn.

Mặc dù một hạn chế trong nghiên cứu mới triển khai trên nhóm nhỏ 10 học sinh lớp 11, từ kết quả thực nghiệm và khảo sát, các hoạt động dạy và học bằng chức năng AR phù hợp với sự đổi mới phương pháp dạy và học, cung cấp thêm công cụ hiệu quả để giải quyết các vấn đề khó khăn mà giáo viên và học sinh gặp phải trong học tập bài Hai mặt phẳng vuông góc, hình học lớp 11.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo).

- [2] Lê Anh Vinh, Đỗ Đức Lân, Phùng Thị Thu Trang (2022), *Ứng dụng công nghệ thực tế tăng cường và game hóa vào việc dạy và học môn Toán cấp Trung học cơ sở và Trung học phổ thông theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018: Một số định hướng và kết quả thử nghiệm*. Trong *Kỷ yếu Hội thảo thường niên năm 2022: Nghiên cứu và giảng dạy Toán học (tr. 125-135)*, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, Nxb. Đại học Thái Nguyên, Thái Nguyên.
- [3] Lê Hoàng Minh Quân, Vương Hồng Thủy, Trần Hoài Thu, Quách Tấn Phát, & Huỳnh Hữu Phước (2022), *Ứng dụng GeoGebra 3D với thực tế ảo tăng cường trong dạy học hình học không gian lớp 11*, *Tạp chí Giáo dục*, 22(Số đặc biệt 1):64-69.
- [4] Lê Hồng Thái, Phạm Sỹ Nam (2022), *Một số định hướng trong dạy học Hình học không gian ở trung học phổ thông*. Trong *Kỷ yếu Hội thảo thường niên năm 2022: Nghiên cứu và giảng dạy Toán học (tr. 210-219)*, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, Nxb. Đại học Thái Nguyên, Thái Nguyên.
- [5] Nguyễn Thị Thanh Tú, Nguyễn Thị Huyền, Phạm Hồng Hạnh, Vũ Đình Minh (2022), “*Ứng dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường AR trong dạy học trực tuyến theo hình thức Microlearning*”, *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 18(S2):35-39.
- [6] Tăng Minh Dũng (2020), *Đào tạo sinh viên sư phạm toán sử dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường: trường hợp ứng dụng 3D Calculator*, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 17(3):486-499.
- [7] UNICEF & Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam (2018), *Xây dựng hệ thống bài học toán tương tác ứng dụng trò chơi và thực tế tăng cường theo Chương trình Giáo dục phổ thông mới (2018) ở Việt Nam*.
- [8] Azuma, R. T. (1997), *A Survey of Augmented Reality*, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4):355-385.
- [9] Azuma, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S. K., Julier, S. J., MacIntyre, B. (2001), *Recent Advances in Augmented Reality*, *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6):34-47.
- [10] Cangas, D., Morga, G., Rodríguez, J. L. (2019), *Geometry teaching experience in virtual reality with NeoTrie VR*, *Psychology, Society, & Education*, (11):355-366.
- [11] Cheah, M. S., et al. (2014), *Augmented Reality: A Review on Its Issues and Application in Teaching and Learning*, *International Journal of Computer and Information Technology*, 3(2):269-274.
- [12] Christou, C. (2010), *Virtual Reality in Education*, University of Nicosia, Cyprus.
- [13] Klopfer, E., Squire, K. (2008), Environmental Detectives the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2):203-228.
- [14] Vakaliuk, T. A., Shevchuk, L. D., Shevchuk, B. V. (2020), *Possibilities of Using AR and VR Technologies in Teaching Mathematics to High School Students*, *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B):6280-6288.

- [15] Voronina, M. V., Tretyakova, Z. O., Krivonozhkina, E. G., Buslaev, S. I., Sidorenko, G. G. (2019), *Augmented Reality in Teaching Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics - Systematic Review and Results of the Russian Teachers' Experience*, EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15(12) <https://doi.org/10.29333/ejmste/113503>.
- [16] Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., Liang, J.-C. (2013), *Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education*, Computers & Education, (62):41-49.

APPLICATION OF AUGMENTED REALITY (AR) TECHNOLOGY IN TEACHING TWO PERCEPTUAL PLANES IN GRADE 11

Nguyen Minh Khang, Hoa Anh Tuong

ABSTRACT

In recent years, the use of Augmented Reality (AR) technology in teaching has helped change traditional learning methods and brought new learning experiences. Therefore, research to apply this technology to teaching two perpendicular planes in grade 11 is necessary to create vivid visualization for teaching and learning. The research was conducted with the aim of designing models to teach the lesson "Two perpendicular planes" in grade 11 using augmented reality technology. The results of the research have provided a new tool to apply augmented reality technology to teaching two perpendicular planes and spatial geometry in the high school mathematics program.

Keywords: *Augmented reality (AR) technology, perpendicular planes in grade 11, spatial geometry.*

* Ngày nộp bài: 28/7/2025; Ngày gửi phản biện: 18/9/2025; Ngày duyệt đăng: 30/3/2026