SỬ DỤNG MÔ HÌNH THỰC TẾ TĂNG CƯỜNG TRONG DẠY HỌC NHẬN DIỆN ĐƯỜNG CAO CỦA HÌNH CHÓP TAM GIÁC ĐỀU VÀ HÌNH CHÓP TỨ GIÁC ĐỀU Ở LỚP 8

Đặng Văn Doanh
Trường THCS Gia Tường
Email: Doanhdang04022001nb@gmail.com
Trần Nhật Huy
Công ty cổ phần giáo dục Mathxpress
Email: nhathuy25102003@gmail.com
Trần Duy Minh
Trường TH - THCS Pascal
Email: tranduyminh159@gmail.com

Tóm tắt: *Bài báo đề xuất sử dụng mô hình thực tế tăng cường (AR) trong dạy học nhận diện đường cao của hình chóp tam giác đều và hình chóp tứ giác đều ở lớp 8. Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích tài liệu, thiết kế học liệu và xây dựng phương án thực nghiệm thăm dò. Mô hình được thiết kế với các chức năng thay đổi góc nhìn, làm trong suốt mặt bên và bật, tắt các yếu tố hình học. Tiến trình dạy học gồm năm hoạt động: dự đoán, thao tác và quan sát, đối chiếu, giải thích, vận dụng. Khung đánh giá tập trung vào khả năng xác định đường cao, phân biệt với cạnh bên và trung đoạn, giải thích lựa chọn và vận dụng trên hình mới. Đề xuất cần được kiểm chứng bằng thực nghiệm trước khi kết luận về hiệu quả.*

Từ khóa: *thực tế tăng cường; nhận diện đường cao; hình chóp đều; dạy học hình học; Toán lớp 8.*

USING AUGMENTED REALITY MODELS IN TEACHING THE IDENTIFICATION OF THE ALTITUDE OF REGULAR TRIANGULAR PYRAMIDS AND REGULAR QUADRILATERAL PYRAMIDS IN GRADE 8

Abstract*: This article proposes the use of augmented reality (AR) models to teach Grade 8 students to identify the altitudes of regular triangular and square pyramids. The research methods include document analysis, instructional material design, and the development of a pilot intervention plan. The proposed models allow learners to change viewing angles, adjust the transparency of lateral faces, and show or hide geometric elements. The instructional sequence comprises five activities: prediction, manipulation and observation, comparison, explanation, and application. The assessment framework focuses on students' ability to identify pyramid altitudes, distinguish them from lateral edges and slant heights, justify their choices, and apply their understanding to unfamiliar diagrams. The proposal requires empirical validation before conclusions can be drawn about its effectiveness.*

Keywords: *augmented reality; altitude identification; regular pyramids; geometry teaching; Grade 8 mathematics.*

Nhận bài: 30/07/2026 Phản biện: 21/08/2026 Duyệt đăng: 27/08/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong dạy học Toán lớp 8, nhận diện đường cao của hình chóp tam giác đều và hình chóp tứ giác đều là cơ sở giúp học sinh hiểu cấu trúc hình và vận dụng công thức tính thể tích. Tuy nhiên, đường cao nằm bên trong hình chóp, trong khi hình biểu diễn trên mặt phẳng khó thể hiện đầy đủ quan hệ không gian. Học sinh có thể nhầm đường cao với cạnh bên hoặc trung đoạn, nhất là khi góc nhìn thay đổi. Vì vậy, cần tổ chức hoạt động giúp học sinh nhận diện đường cao dựa trên đặc điểm hình học, tránh phụ thuộc vào vị trí hoặc hướng của đoạn thẳng trên hình vẽ.

Công nghệ thực tế tăng cường (Augmented Reality – AR) cho phép kết hợp mô hình số với môi trường thực, tạo điều kiện quan sát đối tượng từ nhiều phía. Trong nội dung này, mô hình AR có thể hỗ trợ hiển thị các yếu tố bên trong hình chóp, làm trong suốt mặt bên và đối chiếu đường cao với cạnh bên, trung đoạn. Tuy nhiên, khả năng trực quan hóa chỉ có ý nghĩa sư phạm khi gắn với nhiệm vụ yêu cầu học sinh dự đoán, thao tác, so sánh và giải thích.

Nghiên cứu này tập trung thiết kế và sử dụng mô hình AR trong dạy học nhận diện đường cao của hai loại hình chóp trên. Thông qua thực nghiệm thăm dò, nghiên cứu xem xét tính khả thi của tiến trình và sự thay đổi trong khả năng nhận diện, phân biệt, giải thích của học sinh. Khả năng nhận diện trên hình biểu diễn mới khi không sử dụng AR được xem là căn cứ đánh giá, qua đó làm rõ vai trò hỗ trợ của công nghệ đối với việc hiểu kiến thức hình học.

II. CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1. Thực tế tăng cường và khả năng hỗ trợ dạy học hình học không gian

Thực tế tăng cường (Augmented Reality – AR) là công nghệ tích hợp đối tượng ảo vào môi trường thực, cho phép người dùng quan sát và tương tác

với các đối tượng trong cùng một không gian. Theo Azuma (1997), hệ thống AR có ba đặc trưng: kết hợp yếu tố thực và ảo, tương tác theo thời gian thực, đồng thời bảo đảm sự đăng kí không gian ba chiều giữa chúng. Theo cách tiếp cận này, việc hiển thị hình khối ba chiều trên màn hình chưa đủ để được xem là AR; đối tượng số cần được định vị trong mối liên hệ với môi trường thực.

Trong dạy học hình học không gian, AR tạo điều kiện để học sinh quan sát hình khối từ nhiều hướng và đối chiếu các yếu tố hình học khi vị trí quan sát thay đổi. Ozcakir và Cakiroglu (2021) đã thiết kế bộ học liệu AR trên thiết bị di động, kết hợp với các nhiệm vụ không gian dành cho học sinh trung học cơ sở. Nghiên cứu cung cấp căn cứ thiết kế học liệu theo hướng gắn chức năng công nghệ với nhiệm vụ học tập, đồng thời chú ý đến tính khả dụng của công cụ. Tuy nhiên, kết quả thiết kế và sử dụng học liệu không đồng nghĩa với bằng chứng về hiệu quả đối với mọi nội dung hình học.

Vận dụng vào đề tài này, mô hình AR có thể được thiết kế với chức năng làm trong suốt mặt bên, hiển thị chân đường cao và đối chiếu đường cao với cạnh bên, trung đoạn. Những chức năng đó tạo điều kiện tổ chức nhiệm vụ xác định, so sánh và giải thích, giúp học sinh xem xét đặc điểm hình học thay vì chỉ lựa chọn đoạn thẳng theo hướng hiển thị.

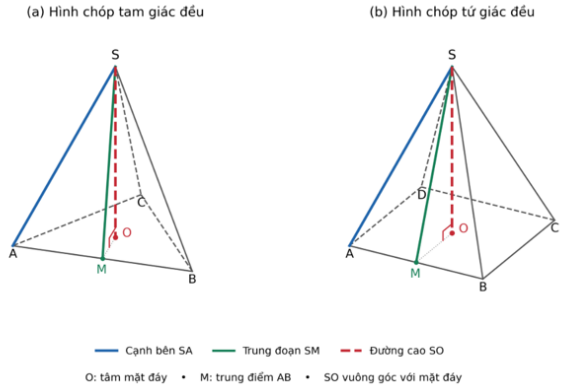
Khả năng hỗ trợ của AR cần được hiện thực hóa thông qua tiến trình dạy học có hướng dẫn. Giáo viên yêu cầu học sinh dự đoán trước khi thao tác, giải thích sau khi quan sát và vận dụng trên hình biểu diễn mới. Các gợi ý về màu sắc, kí hiệu cần được giảm dần để hạn chế sự phụ thuộc trực quan. Vì vậy, trong nghiên cứu này, AR được xem là phương tiện hỗ trợ hoạt động nhận thức; khả năng nhận diện và giải thích khi không sử dụng AR là căn cứ đánh giá mức độ hiểu của học sinh.

2.2. Đặc trưng toán học và yêu cầu nhận diện đường cao của hình chóp tam giác đều, hình chóp tứ giác đều ở lớp 8

Trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán, hình chóp tam giác đều và hình chóp tứ giác đều thuộc nội dung hình học trực quan ở lớp 8. Chương trình yêu cầu học sinh mô tả, tạo lập hai loại hình chóp, tính diện tích xung quanh, thể tích và giải quyết một số vấn đề thực tiễn liên quan (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Nhận diện đường cao là kiến thức hỗ trợ thực hiện các yêu cầu này, đặc biệt trong việc xác định chiều cao để tính thể tích.

Về đặc trưng toán học, hình chóp tam giác đều có đáy là tam giác đều; hình chóp tứ giác đều có đáy là hình vuông. Với cả hai loại hình, chân đường cao trùng với tâm đáy. Xét hình chóp tam giác đều (S.ABC), gọi (O) là trọng tâm tam giác (ABC); khi đó, (SO) là đường cao. Với hình chóp tứ giác đều (S.ABCD), điểm (O) là giao điểm hai đường chéo của hình vuông đáy và (SO) là đường cao. Trong cả hai trường hợp, (SO) vuông góc với mặt đáy; độ dài đoạn (SO) được gọi là chiều cao.

Hình 1. Đường cao, cạnh bên và trung đoạn của hình chóp tam giác đều và hình chóp tứ giác đều



Đường cao cần được phân biệt với cạnh bên và trung đoạn. Cạnh bên nối đỉnh hình chóp với một đỉnh của đáy, còn trung đoạn là đường cao kẻ từ đỉnh hình chóp trong một mặt bên. Vì vậy, các đoạn thẳng này có thể cùng xuất phát từ đỉnh nhưng khác nhau về vị trí điểm cuối và quan hệ với mặt đáy. Hướng hiển thị trên hình vẽ không phải là căn cứ quyết định một đoạn thẳng có phải đường cao hay không.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu xác định bốn yêu cầu nhận diện: xác định đúng đỉnh, mặt đáy và chân đường cao; lựa chọn đúng đường cao giữa các đoạn thẳng; giải thích sự khác biệt giữa đường cao, cạnh bên và trung đoạn; nhận diện trên hình có góc nhìn hoặc kí hiệu thay đổi. Đây là các yêu cầu được cụ thể hóa phục vụ nghiên cứu, không phải danh mục trích nguyên văn từ chương trình. Việc đánh giá chú trọng mô tả và giải thích phù

hợp với hình học trực quan lớp 8, đồng thời kiểm tra khả năng vận dụng trên hình biểu diễn mới khi không có gợi ý từ mô hình AR.

2.3. Cơ sở sư phạm của việc sử dụng mô hình thực tế tăng cường trong dạy học nhận diện đường cao

Việc sử dụng mô hình thực tế tăng cường trong dạy học nhận diện đường cao cần dựa trên sự phối hợp giữa biểu diễn trực quan, hoạt động khám phá và hướng dẫn của giáo viên. Theo lí thuyết học tập đa phương tiện, người học kiến tạo hiểu biết thông qua lựa chọn, tổ chức và tích hợp thông tin bằng lời với thông tin hình ảnh; khả năng xử lí thông tin của mỗi kênh có giới hạn (Mayer, 2021). Vận dụng vào nghiên cứu này, mô hình AR cần kết hợp hình khối với kí hiệu và lời giải thích ngắn gọn, đồng thời hạn chế các chi tiết không phục vụ mục tiêu nhận diện đường cao.

Dạy học khám phá có hướng dẫn cung cấp căn cứ tổ chức hoạt động với mô hình AR. Qua phân tích tổng hợp 72 nghiên cứu, Lazonder và Harmsen (2016) ghi nhận tác động tích cực của hướng dẫn đối với hoạt động học tập, mức độ hoàn thành nhiệm vụ và kết quả học tập. Kết quả này là căn cứ để thiết kế sự hỗ trợ sư phạm, chưa phải bằng chứng trực tiếp về hiệu quả của AR trong nhận diện đường cao. Trong nghiên cứu này, giáo viên tổ chức cho học sinh dự đoán, thao tác, đối chiếu và giải thích thông qua hệ thống nhiệm vụ, thay vì chỉ quan sát mô hình tự do.

Đối với hình chóp tam giác đều và hình chóp tứ giác đều, nhiệm vụ học tập cần hướng học sinh vào đặc điểm không thay đổi khi góc nhìn biến đổi: đường cao nối đỉnh với tâm đáy và vuông góc với mặt đáy. Việc đối chiếu đường cao với cạnh bên, trung đoạn cần đi kèm câu hỏi về điểm cuối và vị trí của từng đoạn thẳng. Giáo viên hướng dẫn học sinh diễn đạt bằng ngôn ngữ toán học, tránh lựa chọn theo màu sắc hoặc hướng thẳng đứng trên màn hình.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu dự kiến kết hợp phân tích tài liệu, thiết kế học liệu và thực nghiệm sư phạm. Thực nghiệm được đề xuất tổ chức tại Trường THCS Gia Tường và Trường TH – THCS Pascal, mỗi trường chọn một lớp 8 gồm 35 học sinh, tổng cộng 70 học sinh. Công ty Cổ phần Giáo dục Mathxpress dự kiến phối hợp thiết kế học liệu và hỗ trợ kỹ thuật. Hoạt động dạy học triển khai trong hai tiết tại mỗi lớp, có đánh giá trước và sau can thiệp. Dữ liệu gồm bài kiểm tra, phiếu học tập, quan sát và phỏng vấn 8 học sinh, mỗi trường bốn em. Kết quả được xử lí bằng thống kê mô tả, phân tích thay đổi trước–sau và phân loại sai lầm. Bài đánh giá sau sử dụng hình mới, không có AR, nhằm kiểm tra khả năng vận dụng.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

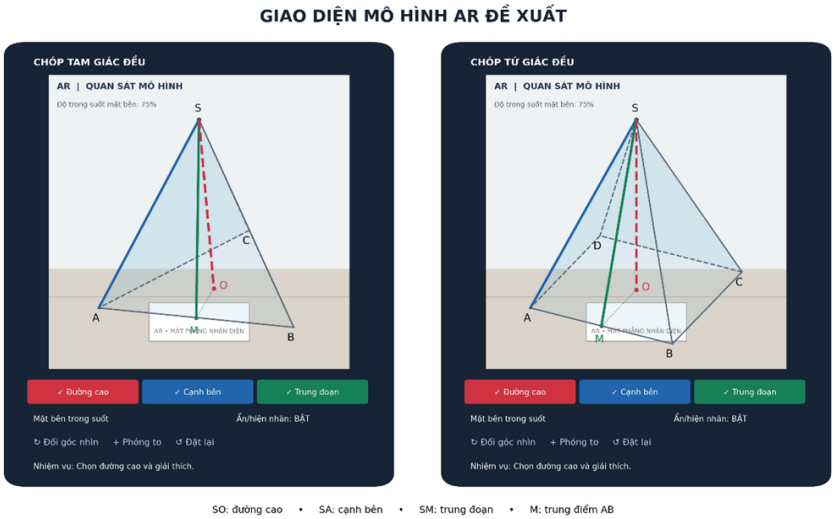
4.1. Thiết kế mô hình thực tế tăng cường hỗ trợ nhận diện đường cao của hình chóp tam giác đều và hình chóp tứ giác đều

Nghiên cứu đề xuất thiết kế hai mô hình thực tế tăng cường tương ứng với hình chóp tam giác đều và hình chóp tứ giác đều. Mục tiêu là hỗ trợ học sinh xác định đường cao, phân biệt với cạnh bên, trung đoạn và nhận diện khi thay đổi góc nhìn. Mô hình dự kiến hiển thị trong môi trường thực qua camera điện thoại hoặc máy tính bảng.

Về cấu trúc toán học, mô hình thứ nhất biểu diễn hình chóp tam giác đều (S.ABC), có (O) là trọng tâm tam giác đều (ABC). Mô hình thứ hai biểu diễn hình chóp tứ giác đều (S.ABCD), có (O) là giao điểm hai đường chéo hình vuông (ABCD). Trong cả hai mô hình, đoạn (SO) vuông góc với mặt đáy là đường cao; (SA) là cạnh bên; (SM) là trung đoạn, với (M) là trung điểm cạnh (AB). Các quan hệ hình học phải được bảo toàn khi di chuyển, xoay hoặc thay đổi kích thước hiển thị.

Về chức năng, mô hình cho phép quan sát từ nhiều phía, điều chỉnh độ trong suốt của mặt bên và bật, tắt từng yếu tố. Chức năng làm trong suốt hỗ trợ quan sát đường cao bên trong hình chóp; chức năng hiển thị riêng hoặc đồng thời (SO), (SA), (SM) phục vụ đối chiếu. Mặt đáy, tâm đáy và các đường phụ được hiển thị theo yêu cầu để làm rõ vị trí chân đường cao. Thao tác lựa chọn đoạn thẳng được kết hợp với câu hỏi giải thích trên giao diện hoặc phiếu học tập.

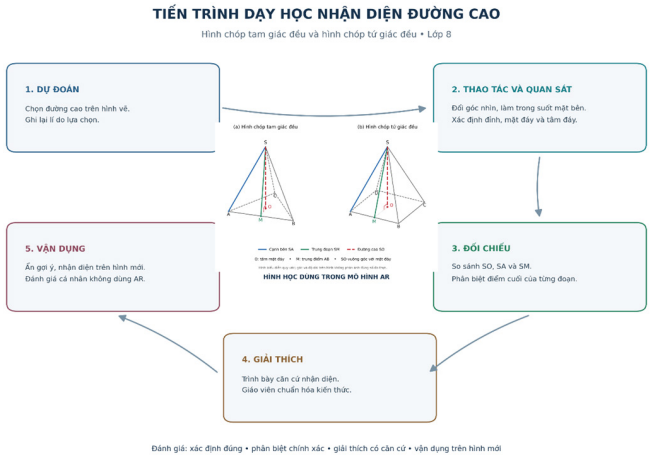
Về biểu diễn, màu sắc chỉ hỗ trợ phân biệt ở giai đoạn đầu, không được cố định thành dấu hiệu của đáp án đúng. Mô hình tránh hiển thị đồng thời quá nhiều chi tiết. Kí hiệu vuông góc tại (O) cần đi kèm giải thích về quan hệ giữa đường cao và mặt đáy. Khi góc nhìn thay đổi, nhiệm vụ phải hướng học sinh vào đặc điểm hình học thay vì phương thẳng đứng trên màn hình.



Mô hình được khai thác theo mức hỗ trợ giảm dần: quan sát có nhãn và màu; đối chiếu các đoạn thẳng; nhận diện khi ẩn gợi ý và đổi góc nhìn. Sau đó, học sinh thực hiện nhiệm vụ trên hình vẽ mới không sử dụng AR để kiểm tra khả năng vận dụng. Trước khi triển khai, học liệu cần được kiểm tra độ chính xác toán học, độ ổn định, tính rõ ràng và khả năng sử dụng trên thiết bị. Kết quả kiểm tra, điều chỉnh chỉ được báo cáo sau thử nghiệm thực tế.

4.2. Tổ chức hoạt động dạy học nhận diện đường cao với sự hỗ trợ của mô hình thực tế tăng cường

Trên cơ sở mô hình AR đề xuất, hoạt động dạy học được thiết kế theo tiến trình khám phá có hướng dẫn, gồm năm hoạt động: dự đoán; thao tác và quan sát; đối chiếu; giải thích; vận dụng. Tiến trình dự kiến triển khai trong hai tiết học, tổ chức theo nhóm từ ba đến bốn học sinh, luân phiên thực hiện nhiệm vụ điều khiển thiết bị, quan sát, ghi chép và trình bày.



Hoạt động 1. Dự đoán và bộc lộ cách nhận diện ban đầu. Giáo viên cung cấp hình biểu diễn hai loại hình chóp, trong đó có các đoạn nối đỉnh với đỉnh đáy, tâm đáy và trung điểm cạnh đáy. Học sinh lựa chọn đoạn được cho là đường cao, ghi lí do và trao đổi trong nhóm. Giáo viên ghi nhận các cách giải thích, chưa công bố đáp án, nhằm tạo cơ sở đối chiếu sau khi quan sát mô hình.

Hoạt động 2. Thao tác và quan sát mô hình AR. Học sinh xác định đỉnh, mặt đáy và tâm đáy của từng hình chóp; sử dụng chức năng làm trong suốt mặt bên để quan sát các đoạn bên trong. Giáo viên yêu cầu thay đổi góc nhìn và trả lời: "Đoạn nào nối đỉnh với tâm đáy?", "Khi thay đổi vị trí quan sát, đoạn đó có còn là đường cao không?". Học sinh ghi nhận xét và kiểm tra dự đoán ban đầu.

Hoạt động 3. Đối chiếu đường cao với cạnh bên và trung đoạn. Trên mỗi mô hình, học sinh bật đồng thời các đoạn (SO), (SA), (SM), xác định điểm cuối và vị trí của từng đoạn. Phiếu học tập yêu cầu hoàn thành bảng so sánh, chú trọng phân biệt tâm đáy, đỉnh đáy và trung điểm cạnh đáy. Giáo viên sử dụng câu hỏi gợi mở để học sinh giải thích vì sao các đoạn cùng xuất phát từ đỉnh nhưng có vai trò khác nhau.

Hoạt động 4. Giải thích và chuẩn hóa kiến thức. Đại diện nhóm trình bày kết quả, nhóm khác nhận xét và bổ sung. Giáo viên chuẩn hóa đặc

điểm đường cao của hai loại hình chóp, phân biệt đường cao với chiều cao; đồng thời nhấn mạnh hướng thẳng đứng trên màn hình không phải dấu hiệu quyết định.

Hoạt động 5. Vận dụng và đánh giá. Giáo viên lần lượt ẩn màu, nhãn và đường phụ, yêu cầu học sinh nhận diện lại khi mô hình đổi góc nhìn. Sau đó, mỗi học sinh thực hiện độc lập nhiệm vụ trên hình vẽ mới không sử dụng AR. Sản phẩm được đánh giá theo mức độ xác định đúng, phân biệt chính xác và giải thích có căn cứ. Kết quả này được sử dụng để xác định nội dung cần hỗ trợ tiếp theo.

4.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm về khả năng nhận diện đường cao của học sinh lớp 8

Nghiên cứu lựa chọn 70 học sinh lớp 8 tại Trường THCS Gia Tường và Trường TH – THCS Pascal, mỗi trường 35 học sinh. Tiến trình dạy học gồm hai tiết sử dụng mô hình AR kết hợp nhiệm vụ khám phá có hướng dẫn. Khả năng nhận diện đường cao được đánh giá theo bốn tiêu chí. Mỗi tiêu chí gồm hai nhiệm vụ tương ứng với hai loại hình chóp; học sinh đạt yêu cầu khi hoàn thành đúng cả hai nhiệm vụ. Bài đánh giá sau sử dụng hình biểu diễn mới, không có hỗ trợ của AR.

Bảng 1. Kết quả đánh giá khả năng nhận diện đường cao trước và sau thực nghiệm (N = 70)

Tiêu chí	Trước, n (%)	Sau, n (%)	Chênh lệch điểm phần trăm
Xác định đúng đường cao và chân đường cao	32 (45,7)	61 (87,1)	+41,4
Phân biệt đường cao với cạnh bên và trung đoạn	26 (37,1)	56 (80,0)	+42,9
Giải thích đúng căn cứ lựa chọn	19 (27,1)	48 (68,6)	+41,5
Nhận diện đúng trên hình biểu diễn mới	23 (32,9)	52 (74,3)	+41,4

Trong kết quả ở Bảng 1, tỉ lệ đạt tăng ở cả bốn tiêu chí. Khả năng phân biệt đường cao với cạnh bên và trung đoạn có mức tăng lớn nhất, từ 37,1% lên 80,0%, tương ứng 42,9 điểm phần trăm. Tiêu chí xác định đúng đường cao và chân đường cao đạt tỉ lệ cao nhất ở lần đánh giá sau, với 61 học sinh, chiếm 87,1%. Xu hướng này định hướng việc xem xét vai trò của hoạt động quan sát, thay đổi góc nhìn và đối chiếu các đoạn thẳng khi tiến hành thực nghiệm thực tế.

Tỉ lệ giải thích đúng căn cứ lựa chọn đạt 68,6%, thấp hơn tỉ lệ xác định đúng đường cao. Sự khác biệt cho thấy cần đánh giá riêng khả năng lựa chọn và khả năng giải thích, tránh đồng nhất câu trả lời đúng với sự hiểu biết đầy đủ. Bên cạnh đó, 18 học sinh chưa đạt tiêu chí nhận diện trên hình biểu diễn mới.

V. KẾT LUẬN

Bài báo đề xuất thiết kế mô hình thực tế tăng cường và tiến trình tổ chức dạy học nhận diện đường cao của hình chóp tam giác đều, hình chóp tứ giác đều ở lớp 8. Tiến trình gồm năm hoạt động: dự đoán; thao tác và quan sát; đối chiếu; giải thích; vận dụng. Trọng tâm là kết hợp khả năng trực quan hóa của AR với nhiệm vụ và câu hỏi hướng dẫn, giúp học sinh nhận diện đường cao dựa trên đặc điểm hình học, phân biệt với cạnh bên và trung đoạn, đồng thời vận dụng trên hình biểu diễn mới.

Kết quả nghiên cứu đánh giá sự thay đổi của học sinh theo từng tiêu chí. Việc triển khai cần bảo đảm tính chính xác của mô hình, điều kiện thiết bị và sự hỗ trợ phù hợp của giáo viên; các gợi ý trực quan cần được giảm dần để kiểm tra khả năng nhận diện độc lập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 355–385. https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018). https://navi.edu.vn/thu-vien/wp-content/uploads/2024/08/chuong-trinh-moi-gdpt-2018-mon-toan-lop-8.pdf?utm_source=chatgpt.com

Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. Review of Educational Research, 86(3), 681–718. https://doi.org/10.3102/0034654315627366

Mayer, R. E. (2021). Multimedia learning (3rd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316941355

Ozcakir, B., & Cakiroglu, E. (2021). An augmented reality learning toolkit for fostering spatial ability in mathematics lesson: Design and development. European Journal of Science and Mathematics Education, 9(4), 145–167. https://doi.org/10.30935/scimath/11204