

FOSTERING METACOGNITION IN TEACHING THE CONCEPT OF CIRCLES IN THE COORDINATE PLANE WITH THE SUPPORT OF GEOGEBRA SOFTWARE

Nguyen Ngoc Giang¹, Nguyen Ai Quoc²,
Pham Huyen Trang^{*3}, Nguyen Thanh Ngoan⁴

* Corresponding author

Email: phamhuyentrang@hpu2.edu.vn

¹ Email: giangnn@hub.edu.vn

Ho Chi Minh City University of Banking

36 Ton That Dam, Sai Gon ward,

Ho Chi Minh City, Vietnam

² Email: nguyenaq2017@gmail.com

SaiGon University

273 An Duong Vuong, Cho Quan ward,

Ho Chi Minh City, Vietnam

³ Hanoi Pedagogical University 2

32 Nguyen Van Linh, Xuan Hoa ward,

Phu Tho province, Vietnam

⁴ Email: adelengonanlee@gmail.com

Chu Van An High School

Bien Hoa ward, Dong Nai province, Vietnam

Received: 17/02/2025

Revised: 25/5/2025

Accepted: 08/7/2025

Published: 20/8/2025

Abstract: Metacognition is the process by which learners engage in “thinking about thinking.” It comprises two key components: knowledge and regulation. Metacognitive knowledge refers to learners’ understanding of themselves as learners, the factors that may influence their performance, the available strategies, and the reasons for using those strategies. Metacognitive regulation involves monitoring one’s own cognitive processes, including planning activities, maintaining awareness of comprehension and task performance, evaluating cognitive processes, and overseeing the use of strategies. The aim of this paper is to discuss the fostering of metacognition in teaching the concept of circles in the coordinate plane with the support of GeoGebra software, with the goal of improving student learning outcomes. The research method employed in this study is theoretical analysis. The novelty of this paper lies in proposing an instructional process and corresponding methods for fostering metacognition in teaching circles in the coordinate plane using GeoGebra.

Keywords: Metacognition, regulation, circle, coordinate plane, GeoGebra software.

BỒI DƯỠNG SIÊU NHẬN THỨC TRONG DẠY HỌC ĐƯỜNG TRÒN TRONG MẶT PHẪNG TỌA ĐỘ VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA PHẦN MỀM GEOGEBRA

Nguyễn Ngọc Giang¹, Nguyễn Ái Quốc²,
Phạm Huyền Trang^{*3}, Nguyễn Thanh Ngoan⁴

* Tác giả liên hệ

Email: phamhuyentrang@hpu2.edu.vn

¹ Email: giangnn@hub.edu.vn

Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh

36 Tôn Thất Đạm, phường Sài Gòn,

Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

² Email: nguyenaq2017@gmail.com

Trường Đại học Sài Gòn

273 An Dương Vương, phường Chợ Quán,

Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

32 Nguyễn Văn Linh, phường Xuân Hòa,

tỉnh Phú Thọ, Việt Nam

⁴ Email: adelengonanlee@gmail.com

Trường Trung học phổ thông Chu Văn An

Phường Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai, Việt Nam

Nhận bài: 17/02/2025

Chỉnh sửa xong: 25/5/2025

Chấp nhận đăng: 08/7/2025

Xuất bản: 20/8/2025

Tóm tắt: Siêu nhận thức là quá trình “suy nghĩ về suy nghĩ” của người học. Siêu nhận thức bao gồm hai thành phần là kiến thức và sự điều chỉnh. Kiến thức siêu nhận thức là kiến thức hiểu biết của bản thân người học cũng như về các yếu tố có thể ảnh hưởng đến hiệu suất, chiến lược và lý do sử dụng các chiến lược. Điều chỉnh siêu nhận thức là giám sát quá trình nhận thức của học sinh, bao gồm lập kế hoạch hoạt động, nhận thức về mức độ hiểu và thực hiện nhiệm vụ, đánh giá các quá trình cũng như chiến lược giám sát. Mục tiêu của bài viết là thảo luận về việc bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra nhằm cải thiện việc học nội dung đường tròn trong mặt phẳng tọa độ. Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu lý luận và phân tích. Đóng góp mới của bài viết là đưa ra quy trình dạy học cũng như cách thức tổ chức việc dạy học bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra.

Từ khóa: Siêu nhận thức, sự điều chỉnh, đường tròn, mặt phẳng tọa độ, phần mềm GeoGebra.

1. Đặt vấn đề

Siêu nhận thức là một trong những khái niệm mơ hồ và khó nắm bắt nhất trong giáo dục học. Nó có nhiều hàm ý khác nhau (Akturk & Sahin, 2011). Nền

tảng của các nghiên cứu về siêu nhận thức bắt nguồn từ tâm lý học phát triển nhận thức của Piaget và tâm lý học phát triển xã hội của Vygotsky. Piaget và các

cộng sự coi siêu nhận thức là một trong những thuộc tính hình thức. Vygotsky cho rằng: “Ý thức và sự điều khiển có chủ ý là những đóng góp chính trong quá trình học của học sinh” (Tsai, 2001).

Lịch sử về việc nhận thức suy nghĩ của chính mình đã có từ rất lâu. Người đầu tiên đề cập đến cụm thuật ngữ này là Plato. Sau đó, Aristotle chỉ ra rằng, tâm trí sử dụng một năng lực khác vượt ra ngoài việc nhìn và nghe, qua đó đặt nền tảng cho việc suy nghĩ về siêu nhận thức từ rất sớm (Ureña, 2008). Tuy nhiên, theo dòng thời gian, John Flavell được biết đến là học giả đầu tiên sử dụng khái niệm siêu nhận thức đó là thuật ngữ mà ông phát triển từ thuật ngữ “Siêu trí nhớ” (Metamemory) và được sử dụng trong các công trình nghiên cứu ban đầu của ông vào đầu những năm 1970 (Lai, 2011).

Trên thế giới đã có nhiều công trình bàn về siêu nhận thức. Martinez cho rằng, một người có siêu nhận thức là người có thể thực hiện các quá trình kiến tạo như nhận biết, đánh giá và tái cấu trúc ý tưởng (Martinez, 2006). Tawfiq Zaki và các cộng sự đề cập đến sự ảnh hưởng mạnh mẽ của các hoạt động tự học (SDA) và các hoạt động theo nhiệm vụ tuần tự đến siêu nhận thức (Tawfiq Zaki et al., 2024). Küçükaydin quan niệm các biến số tâm lý có tác động nhất định đến siêu nhận thức (Küçükaydin, 2024). Mondal & Bengal nghiên cứu đến mối liên hệ giữa siêu nhận thức và giới tính, khu vực địa lý, loại hình trường học hay thành tích học tập ở học sinh trung học phổ thông (Mondal & Bengal, 2024). Fleming cho rằng, siêu nhận thức mang tính suy luận và đôi khi khác biệt so với hiệu suất công việc (Fleming, 2024).

Ở Việt Nam, đã có nhiều công trình bàn về siêu nhận thức. Lê Trung Tín (2016) đề cập đến các chức năng cơ bản, giúp học sinh cách theo dõi điều chỉnh, đánh giá quá trình suy nghĩ của chính mình. Lê Bình Dương và Mai Thị Hiền (2016) đưa ra mô hình giám sát, điều chỉnh, nhận thức, điều khiển, đánh giá Flavell, Ann Brownm và Tobias & Everson cũng như cách thức áp dụng nâng cao hiệu quả dạy học. Hoàng Xuân Bính (2017) lại đề cập đến nguồn gốc và vai trò quan trọng của siêu nhận thức trong dạy học môn Toán. Cao Thị Hà và các cộng sự (2020) đề cập đến các thành tố giám sát, lập kế hoạch, điều chỉnh, điều khiển, đánh giá qua dạy học các bài toán cụ thể. Phí Văn Thủy (2019) tập trung vào nguồn gốc của siêu nhận thức, mối liên hệ giữa nhận thức và siêu nhận thức cũng như các biện pháp rèn luyện các hoạt động của siêu nhận thức.

Nội dung đường tròn trong mặt phẳng tọa độ không những đề cập đến cách thiết lập được phương

trình đường tròn hay thiết lập được phương trình tiếp tuyến của đường tròn mà còn vận dụng được kiến thức về phương trình đường tròn để giải một số bài toán liên quan đến thực tiễn (Trần Nam Dũng và các cộng sự, 2022). Nội dung này là nội dung ngầm ẩn những kiến thức có thể sử dụng được phần mềm GeoGebra cũng như giúp bồi dưỡng siêu nhận thức.

Sử dụng phần mềm GeoGebra là hoạt động quen thuộc trong việc sử dụng công cụ, phương tiện học tập nhằm nâng cao hiệu quả dạy học. Tuy nhiên, nội dung bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra là khoảng trống khoa học mà chưa có công trình nào đề cập. Chính vì thế, bài viết của chúng tôi sẽ tập trung vào khoảng trống khoa học này.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu lí luận và phương pháp phân tích. Phương pháp nghiên cứu lí luận không những đề cập đến các quan điểm về siêu nhận thức, mối quan hệ siêu nhận thức, các mô hình của siêu nhận thức, quy trình dạy học mà còn đưa ra ví dụ minh họa bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Nghiên cứu lí luận sẽ làm rõ các luận cứ, các giả thuyết cũng như đưa ra những đánh giá nhận định về nội dung được đề cập trong bài viết. Phương pháp này không đề cập đến các thí nghiệm, quan sát hoạt động học của học sinh mà tập trung chủ yếu vào tài liệu, bài báo, sách vở, luận văn, luận án hay các nguồn học liệu khác.

Phương pháp phân tích là quá trình xem xét, đánh giá đối tượng nghiên cứu dưới các góc độ như làm rõ cấu trúc, hiểu bản chất hay mối quan hệ của chúng. Phương pháp phân tích hỗ trợ cho việc xây dựng và triển khai nghiên cứu.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Quan điểm về siêu nhận thức

Siêu nhận thức là khả năng phản ánh hành động và suy nghĩ của chính mình. Siêu nhận thức được định nghĩa theo nhiều cách khác nhau như “Giám sát nhận thức”, “Quy trình điều hành”, “Giao tiếp với bản thân”, “Kiến thức về kiến thức”, “Kiến thức và nhận thức về hiện tượng nhận thức”. Nó là: “Quá trình suy nghĩ và học tập, nhận thức về bản thân và sự quản lí chúng”. Nói cách khác, siêu nhận thức là quá trình tự điều chỉnh (hoặc kiến thức liên quan) cho phép người học giám sát việc học tập của chính mình (Tsai, 2001).

Siêu nhận thức được sử dụng như một thuật ngữ bao quát, bao gồm các cấu trúc liên quan đến các quá trình suy nghĩ và thông tin cá nhân (Leader, 2008). Nó là việc cá nhân có thông tin về cấu trúc nhận thức chính mình và khả năng tổ chức cấu trúc nhận thức này (Dunlosky & Hertzog, 2000). Siêu nhận thức đề cập đến kiến thức của một người về các quá trình và sản phẩm nhận thức của chính họ hoặc bất cứ điều gì liên quan đến chúng (Flavell, 1979). Siêu nhận thức xuất hiện khi một người tự đánh giá hành vi nhận thức của mình trong môi trường học tập. Nó là một cấu trúc lý thuyết mà người học chịu trách nhiệm hiệu quả đối với việc học của họ, đồng thời nhận thức được việc học và quản lý nó. Siêu nhận thức cũng là quá trình cá nhân sử dụng việc điều khiển nhận thức nhằm kiểm soát một cách có hiệu quả hành vi của chính mình (Rhodes, 2019). Nó là hiểu biết về chính kiến thức, thường được thể hiện qua sự tự tin trong những đánh giá về những gì chúng ta biết (Terrace & Son, 2009).

Siêu nhận thức bao gồm việc lập kế hoạch hoạt động của cá nhân trong quá trình nhận thức của chính họ và của người khác trước khi thực hiện nhiệm vụ; lập kế hoạch học tập và hiểu biết trong khi thực hiện nhiệm vụ; điều khiển bằng cách thực hiện các điều chỉnh tại chỗ và đánh giá sau khi hoàn thành nhiệm vụ (Scott, 2008).

Siêu nhận thức là hoạt động cấp độ cao của cá nhân đối với cách thức xử lý một nhiệm vụ học tập bao gồm lập kế hoạch, lựa chọn chiến lược, giám sát sự hiểu biết và điều khiển các hoạt động liên quan đến việc học cũng như điều chỉnh các chiến lược của chính người học cùng với khả năng đánh giá và tổ chức các quá trình học (Akturk & Sahin, 2011).

Trong nghiên cứu này, chúng tôi quan niệm: Siêu nhận thức là hoạt động ở cấp độ cao bao gồm các hoạt động lập kế hoạch, điều chỉnh, điều khiển, đánh giá, giám sát về cách suy nghĩ, cách suy luận, cách nhận thức các lựa chọn và các chiến lược cũng như thực hiện các nhiệm vụ được giao của chính bản thân.

3.2. Mối quan hệ giữa siêu nhận thức và nhận thức

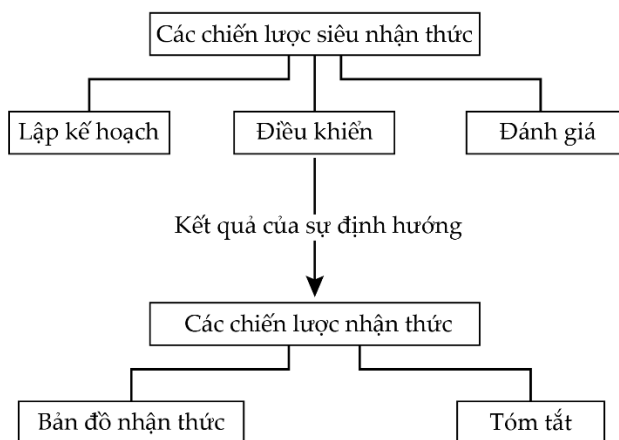
Việc làm rõ sự khác biệt giữa siêu nhận thức (Metacognition) và nhận thức (Cognition) là rất hữu ích. Mặc dù chúng có mối liên hệ với nhau nhưng chúng mang ý nghĩa không đồng nhất, không giống nhau. Siêu nhận thức là việc cần thiết hiểu một nhiệm vụ sẽ được thực hiện, trong khi nhận thức lại là hoạt động cần thiết để hoàn thành nhiệm vụ đó (Schraw, 2001). Nhận thức có nghĩa là cách thức hiểu

điều gì đó trong khi siêu nhận thức là cách thức mà một người học, ngoài việc học và hiểu điều gì đó. Nhận thức là hoạt động cần thiết để hình thành quá trình học tập và thu nhận thông tin, trong khi siêu nhận thức là cần thiết để cá nhân phát triển và đánh giá các quá trình của chính mình cũng như áp dụng kiến thức của họ vào các tình huống mới. Do đó, siêu nhận thức là yêu cầu cơ bản để đạt hiệu quả nhận thức. Các hoạt động siêu nhận thức xảy ra trước các hoạt động nhận thức (lập kế hoạch), trong quá trình thực hiện (điều khiển) hoặc sau khi hoàn thành hoạt động (đánh giá). Chúng ta có thể lấy ví dụ về một học sinh sử dụng chiến lược lập kế hoạch khi đọc để minh họa mối quan hệ giữa siêu nhận thức và nhận thức. Học sinh đó biết rằng, mình không thể hiểu (siêu nhận thức) những gì mình đang đọc. Đồng thời, học sinh đó biết rằng, mình có thể hiểu văn bản tốt hơn khi chuẩn bị bản đồ nhận thức hoặc tóm tắt (nhận thức). Mối quan hệ này được thể hiện trong Hình 1.

Về đối tượng: Đối tượng của nhận thức là thế giới vật chất, những sự vật, hiện tượng xung quanh còn đối tượng của siêu nhận thức chính là quá trình nhận thức.

Về sản phẩm: Quá trình nhận thức thường đi đến những sản phẩm nhất định như lời giải của bài toán, khái niệm, tính chất... trong khi đó, quá trình siêu nhận thức không đi đến sản phẩm cụ thể mà chỉ có tác động cải tiến/cải thiện quá trình nhận thức.

Về quá trình: Quá trình giải quyết một vấn đề nào đó (quá trình nhận thức) thường kèm theo các hoạt động siêu nhận thức song hành. Các hoạt động này không trực tiếp giải quyết vấn đề trên mà có chức năng giám sát, điều chỉnh hoạt động giải quyết vấn



(Nguồn: Akturk & Sahin, 2011)

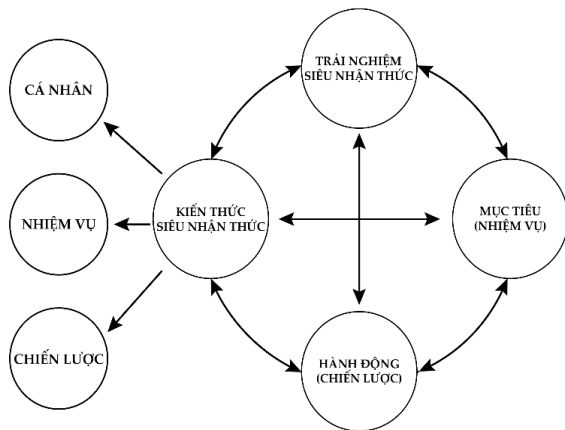
Hình 1: Mối quan hệ giữa siêu nhận thức và nhận thức

đề. Dù có những khác biệt trên, song nhận thức và siêu nhận thức vẫn có mối quan hệ tác động qua lại và hỗ trợ nhau; có nhận thức thì mới có quá trình siêu nhận thức và ngược lại, siêu nhận thức giúp cho chất lượng của quá trình nhận thức tốt hơn (Phí Văn Thủy, 2019).

3.3. Các mô hình siêu nhận thức

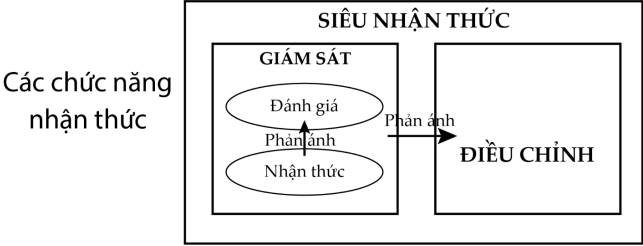
Mô hình siêu nhận thức đầu tiên là của Flavell (1979). Mô hình trình bày mối quan hệ biện chứng của các thành tố siêu nhận thức đó là kiến thức siêu nhận thức (chiến lược, nhiệm vụ, cá nhân), trải nghiệm siêu nhận thức, mục tiêu (nhiệm vụ) và hành động (chiến lược) qua Hình 2.

Có nhiều mô hình siêu nhận thức khác nhau. Mô hình các chức năng nhận thức của Wilson đề cập đến các thành tố *nhận thức siêu nhận thức*, *đánh giá siêu nhận thức* và *điều chỉnh siêu nhận thức*. *Nhận thức siêu nhận thức* liên quan đến sự nhận thức của cá nhân về vị trí của mình trong quá trình học tập, về kiến thức chuyên môn của cá nhân, về hiểu biết của họ về các chiến lược học tập cũng như những gì cần phải làm trong các tình huống giải quyết vấn đề cụ thể. *Đánh giá siêu nhận thức* đề cập đến các phán đoán được đưa ra liên quan đến khả năng suy nghĩ và hạn chế của một người khi chúng được áp dụng trong một tình huống cụ thể hoặc như là các đặc điểm cá nhân. Ví dụ, cá nhân có thể đưa ra phán đoán về hiệu quả của suy nghĩ về sự lựa chọn chiến lược của họ. *Điều chỉnh siêu nhận thức* xảy ra khi cá nhân sử dụng kỹ năng siêu nhận thức của mình để điều khiển kiến thức và suy nghĩ của họ. Họ phản ánh về kiến thức của mình về bản thân và các chiến lược (bao gồm cách thức và lý do tại sao họ có thể sử dụng các chiến lược cụ thể).



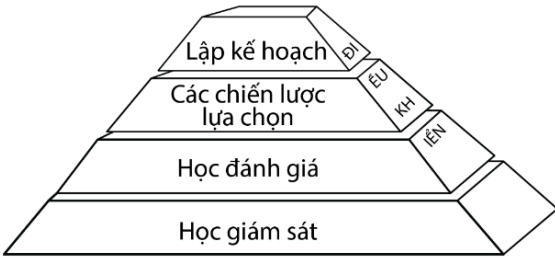
(Nguồn: Flavell, 1979)

Hình 2: Các thành tố của mô hình siêu nhận thức và mối quan hệ giữa chúng



(Nguồn: Wilson, 1998)

Hình 3: Mô hình các chức năng siêu nhận thức



(Nguồn: Tobias & Everson, 2002)

Hình 4: Các thành phần của siêu nhận thức

Điều chỉnh siêu nhận thức có thể bao gồm khả năng lập kế hoạch, tự điều chỉnh, đặt mục tiêu và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên nhận thức của bản thân (Wilson, 1998). Mô hình được trình bày qua hình mô tả sau (xem Hình 3).

Quá trình siêu nhận thức có thể được chia thành ba thành phần: Kiến thức của siêu nhận thức, giám sát các quá trình học tập của bản thân và điều khiển các quá trình đó. Tobias và Everson (2002) tin rằng, giám sát việc học là một quá trình siêu nhận thức được minh họa qua Hình 4.

Nếu học sinh không thể làm rõ được những gì họ biết thì các em có thể làm được và những gì họ không biết và không thể làm được thì học sinh khó có thể tham gia vào các hoạt động siêu nhận thức nâng cao như đánh giá việc học của mình một cách thực tế, hoặc lập kế hoạch, điều khiển việc học đó một cách hiệu quả (Tobias & Everson, 2002).

3.4. Quan niệm về bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Trên cơ sở các quan điểm về siêu nhận thức như của Flavell (1979), Martinez (2006), chúng tôi quan niệm: Bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra là quá trình thực hiện các hoạt động lập kế hoạch, giám sát, điều chỉnh, đánh giá các bài toán chủ đề đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra nhằm nâng cao

khả năng dự đoán, khả năng phê phán, khả năng giải quyết vấn đề, góp phần cải thiện chất lượng giảng dạy của giáo viên và học tập của học sinh.

3.5. Quy trình tổ chức các hoạt động bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Trên cơ sở các nghiên cứu của Phí Văn Thủy (2019), chúng tôi đưa ra quy trình tổ chức các hoạt động bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra gồm các bước sau:

Bước 1: Lập kế hoạch học Toán qua tình huống có vấn đề đối với chủ đề đường tròn trong mặt phẳng tọa độ có sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Có nhiều bài toán thuộc chủ đề đường tròn trong mặt phẳng tọa độ không sử dụng được phần mềm GeoGebra trong dạy học nên ở bước này, giáo viên là người giúp người học lập kế hoạch học toán, xác định bài toán có thể lồng ghép vào đó các hoạt động sử dụng được phần mềm GeoGebra giúp học sinh phát triển khả năng dự đoán của chính mình. Giáo viên đưa ra là bài toán gây tranh cãi để tạo tình huống cho học sinh điều chỉnh bài toán ở Bước 2 trong quá trình giải toán bồi dưỡng siêu nhận thức.

Bước 2: Điều chỉnh bài toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Giáo viên yêu cầu học sinh sử dụng phần mềm GeoGebra nhằm hình thành và phát triển thói quen phê phán, thói quen phản biện nhằm tìm và phát hiện ra những sai lầm trong phát biểu bài toán, cách thức khắc phục những khó khăn trở ngại mà học sinh gặp phải. Học sinh thông qua những sai sót của vấn đề mà giáo viên giao cho để tự mình lấp những lỗ hổng về kiến thức, đưa ra những lập luận, nhận định hợp lý trong quá trình suy nghĩ, qua đó học sinh được bổ sung, điều chỉnh nhận thức kịp thời.

Bước 3: Giải toán và giám sát quá trình giải toán của chính mình với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Học sinh dựa vào suy luận, những giả thiết để đưa ra lời giải bài toán bằng phương pháp Toán học. Học sinh tìm lời giải bài toán bằng phần mềm GeoGebra để so sánh hai kết quả này xem có trùng khớp hay không? Nếu hai lời giải này là giống nhau thì cách giải đưa ra là cách giải đúng. Còn nếu hai lời giải khác nhau thì cần xem xét lại quá trình giải toán và quá trình dựng hình trên phần mềm GeoGebra. Học sinh tự giám sát quá trình học của chính mình.

Bước 4: Đánh giá bài toán và quá trình giải bài toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Học sinh tự đánh giá bài toán và quá trình giải bài toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Bài toán có thể mở rộng được không? Có thể tìm được bài toán tương tự không, có thể tìm được nhiều cách giải khác nhau hay không? Quá trình giải có thể phát triển thành phương pháp giải cho nhiều bài toán khác hay không? Có thể phát hiện và sửa chữa những sai lầm của bài toán như thế nào? Từ những câu hỏi này, học sinh trả lời để rút ra bài toán mới hoặc phương pháp giải toán tổng quát (nếu được).

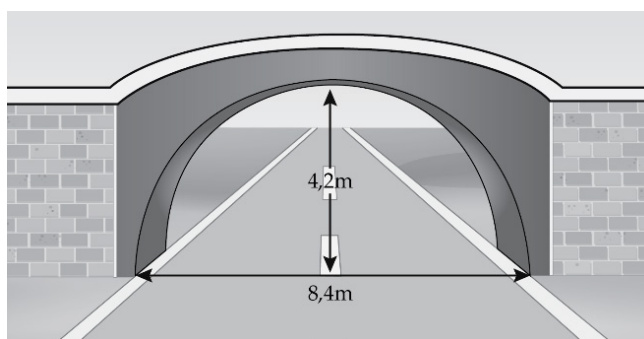
3.6. Ví dụ minh họa bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Xuất phát từ yêu cầu cần đạt “Vận dụng được kiến thức về phương trình đường tròn để giải một số bài toán liên quan đến thực tiễn” (Trần Nam Dũng và các cộng sự, 2022), giáo viên giúp học sinh lập kế hoạch học Toán bài toán nhằm bồi dưỡng siêu nhận thức qua các bước sau:

Bước 1: Lập kế hoạch học toán qua tình huống có vấn đề đối với chủ đề đường tròn trong mặt phẳng tọa độ có sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Dựa vào Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán, giáo viên giúp học sinh lập kế hoạch học Toán bằng bài toán trong sách giáo khoa có thể bồi dưỡng siêu nhận thức với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Chúng ta giả sử có bài toán sau:

Bài toán 1: Có một cái cổng hình bán nguyệt. Biết chiều rộng cổng là 8,4m và chiều cao là 4,2m (xem Hình 5). Mặt đường phía bên dưới cổng được phân thành hai làn để xe ra vào. Một chiếc xe tải 3 tấn thương hiệu ISUZU rộng 3,0m và cao 2,6m đi đúng làn đường được quy định. Người ta nói rằng, chiếc xe tải ISUZU này đi qua cổng mà không va vào cổng có đúng không?

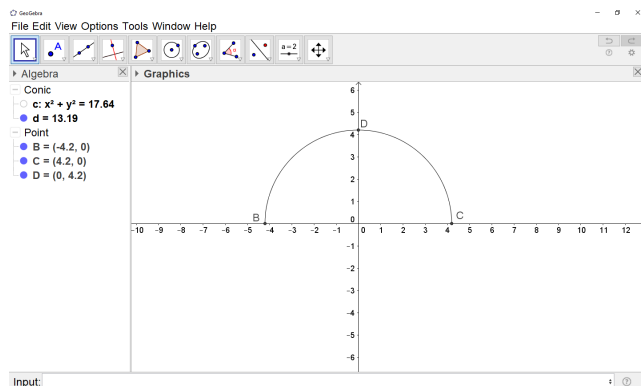


Hình 5: Hình vẽ bài toán 1

Giáo viên yêu cầu học sinh dựng hình trên phần mềm GeoGebra để tạo ra tình huống có vấn đề đối với bài toán.

Giáo viên: Hãy dựng đường hình bán nguyệt rộng 8,4 và cao 4,2 trên phần mềm GeoGebra?

Học sinh: Vào ô lệnh Input nhập $x^2 + y^2 = 4.2^2$ ta được đường tròn cần dựng. Sau đó dựng cung tròn đi qua ba điểm $B(-4,2; 0)$; $D(0; 4,2)$; $C(4,2; 0)$, ẩn đi đường tròn ban đầu ta được hình bán nguyệt sau (xem Hình 6):



Hình 6: Thực hiện lệnh Input của học sinh ở bài toán 1

Giáo viên: Gọi điểm cao nhất của xe tải là A tọa độ điểm $A(3; 2,6)$. Để xe tải đi đúng làn đường quy định cũng như xe tải có thể đi qua cổng mà không làm hư hỏng cổng thì có nghĩa là, điểm A phải nằm trong đường tròn. Em hãy dựng hình trên phần mềm GeoGebra điểm $A(3; 2,6)$ và xét xem điểm A có nằm trong hình bán nguyệt hay không?

Học sinh: Nhập ô Input $A(3; 2,6)$ ta thấy điểm A nằm trong hình bán nguyệt. Vậy, xe đi qua cổng mà không va vào cổng.

Giáo viên: Em có phát hiện ra bài toán và lời giải bài toán có sai lầm chỗ nào không?

Bước 2: Điều chỉnh bài toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Giáo viên tạo ra các câu hỏi để học sinh điều chỉnh bài toán. Trên thị trường, xe tải ISUZU 3 tấn có kích thước như thế nào? Hãy sử dụng Internet để cho biết kích thước của xe tải ISUZU 3 tấn?

Học sinh: Xe tải ISUZU 3 tấn có hai loại kích thước là:

$6,320 \times 2,000 \times 2,800$ mm hoặc

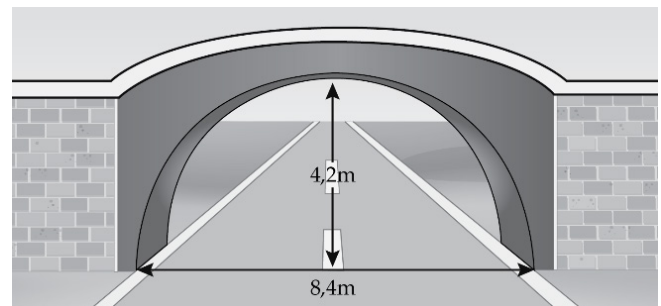
$6,340 \times 2,000 \times 2,800$ mm.

Giáo viên: Chúng ta cần điều chỉnh lại bài toán như thế nào?

Học sinh:

Bài toán 2: Có một cái cổng hình bán nguyệt. Biết chiều rộng cổng là 8,4m và chiều cao là cao 4,2m. Mặt đường phía bên dưới cổng được phân thành thành hai làn để xe ra vào (xem hình 7). Một chiếc xe tải 3 tấn thương

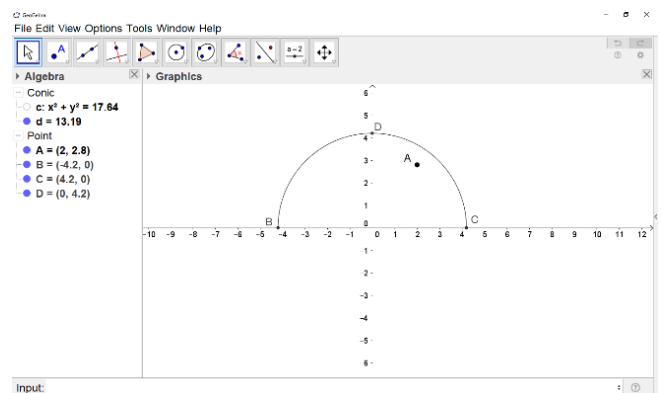
hiệu ISUZU rộng 2,0m và cao 2,8m đi đúng làn đường được quy định. Người ta nói rằng, chiếc xe tải ISUZU này đi qua cổng mà không va quệt cổng có đúng không?



Hình 7: Hình vẽ bài toán 2

Giáo viên: Gọi điểm cao nhất của xe tải là A, tọa độ điểm $A(2; 2,8)$. Điểm A có nằm trong hình bán nguyệt hay không?

Học sinh: Nhập ô Input $A(2; 2,8)$ ta thấy điểm A nằm trong hình bán nguyệt (xem Hình 8).



Hình 8: Thực hiện lệnh Input của học sinh ở bài toán 2

Từ phần mềm GeoGebra ta nhận thấy nhận định chiếc xe tải đi qua cổng mà không va vào cổng là đúng. Điều chỉnh của chúng ta về bài toán là điều chỉnh chính đúng với thực tế.

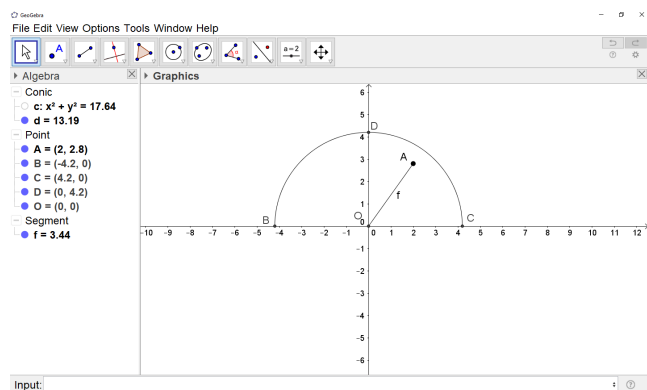
Bước 3: Giải toán và giám sát quá trình giải toán của chính mình với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Giáo viên: Hãy giải bài toán 2.

Học sinh: Phương trình đường tròn là $x^2 + y^2 = 4,2^2$. Để xe tải đi đúng làn đường quy định cũng như xe tải có thể đi qua cổng mà không làm hư hỏng cổng thì có nghĩa là, điểm A phải nằm trong đường tròn hay nói cách khác khoảng cách từ điểm A đến tâm đường tròn phải nhỏ hơn bán kính. Ta có $OA = \sqrt{2^2 + 2,8^2} \approx 3,44 < 4,2$. Do đó, người ta nói rằng, chiếc xe tải ISUZU này đi qua cổng mà không va vào cổng là đúng.

Giáo viên: Hãy tính OA trên phần mềm GeoGebra và so sánh với kết quả tính bằng phương pháp toán học?

Học sinh: Nối OA, ta tính được $OA = 3,44$ có kết quả giống như lời giải toán học (xem Hình 9).



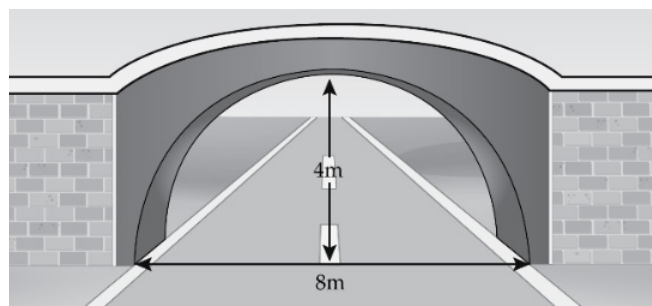
Hình 9: Hình minh họa bước 3

Học sinh tự giám sát quá trình giải và nhận thấy đây là lời giải đúng. Phần mềm GeoGebra cho biết kết quả xe tải có đi được qua cổng hay không một cách tức thì. Bằng cách vẽ đồ thị trên phần mềm GeoGebra sẽ xác định được điểm A cao nhất của xe tải. Nếu điểm A nằm trong nửa đường tròn thì xe tải đi qua được cổng còn ngược lại thì không. Chính vì vậy, khâu giám sát lời giải nên sử dụng phần mềm GeoGebra để xem lời giải mình giải ra có đáng tin cậy và đúng đắn không?

Bước 4: Đánh giá bài toán và quá trình giải bài toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Giáo viên: Từ bài toán 2, ta có thể tạo ra bài toán thực tế tương tự sau:

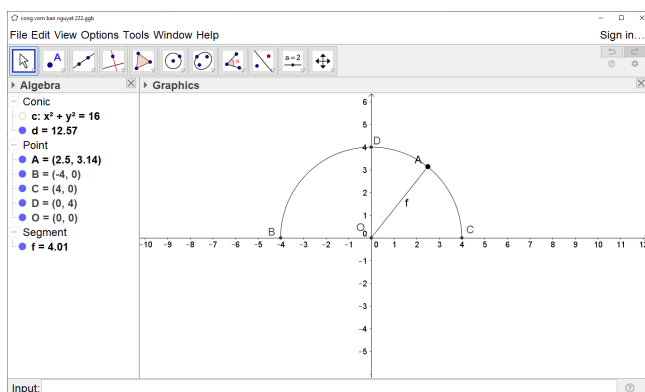
Bài toán 3: Có một cái cổng hình bán nguyệt. Biết chiều rộng cổng là 8m và chiều cao là 4m. Mặt đường phía bên dưới cổng được phân thành hai làn để xe ra vào (xem Hình 10). Một chiếc xe tải 25 tấn rộng 2,5m và cao 3,14m đi đúng làn đường được quy định. Hỏi chiếc xe tải này có thể đi qua cổng mà không va vào cổng hay không?



Hình 10: Hình minh họa bài toán 3

Giáo viên: Hãy kiểm chứng lời giải bài toán trên phần mềm GeoGebra để trả lời xe tải có đi qua cổng được hay không?

Học sinh: Vẽ hình và kiểm chứng trên phần mềm GeoGebra thấy $OA = 4,01 > 4$ nên xe tải không đi qua cổng được (xem Hình 11).



Hình 11: Hình vẽ bài toán 3 trên phần mềm GeoGebra

Siêu nhận thức giúp học sinh sau khi đã được đào tạo (rèn luyện) qua bài toán 2 thì có thể áp dụng cách làm của bài toán 2 cho bài toán 3. Quá trình này giúp học sinh điều khiển quá trình suy nghĩ của chính mình, nâng cao chất lượng học tập.

4. Thảo luận

Nghiên cứu đã tìm hiểu được các quan điểm về siêu nhận thức, mối quan hệ giữa siêu nhận thức và nhận thức. Giữa nhận thức và siêu nhận thức có sự khác biệt nhau dù ở một số điểm chúng có sự tương đồng. Ngoài ra, bài viết còn đề cập đến các mô hình của siêu nhận thức, quan điểm, quy trình cũng như cách thức tổ chức bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Siêu nhận thức quan trọng nhưng việc đưa ra cách hiểu đúng đắn nhất về khái niệm còn là vấn đề gây tranh cãi. Chính vì thế, việc phân tích, bình luận các khía cạnh khác nhau của siêu nhận thức có ý nghĩa khoa học nhất định. Tác động của phần mềm GeoGebra đến các thành phần của siêu nhận thức như lập kế hoạch, điều chỉnh, giải quyết và đánh giá bài toán là đậm nét và tạo nhiều điều mới mẻ, phù hợp với bối cảnh công nghiệp cách mạng 4.0 đang xảy ra như hiện nay. Các kết quả sẽ là tài liệu bổ ích đóng góp vào việc nâng cao hiệu quả dạy học.

5. Kết luận

Bồi dưỡng siêu nhận thức trong dạy học đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra là cách thức dạy học mới mẻ và

mang lại nhiều hữu ích. Siêu nhận thức giúp học sinh sau khi được dạy một chiến lược nhất định trong một bối cảnh vấn đề cụ thể, có thể truy xuất và áp dụng chiến lược đó trong một bối cảnh mới có những đặc tính kế thừa có cả những đặc tính mới. Siêu nhận thức là suy nghĩ về quá trình lập kế hoạch, điều chỉnh, điều khiển, giám sát và đánh giá. Siêu nhận thức là một tập hợp các hoạt động đa chiều chung cho nhiều lĩnh vực chứ không chỉ riêng

từng lĩnh vực đặc thù. Bài viết đã tập trung vào phân tích các khía cạnh khác nhau của siêu nhận thức và cách thức vận dụng siêu nhận thức vào dạy học chủ đề đường tròn trong mặt phẳng tọa độ với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Học sinh thông qua quá trình được bồi dưỡng siêu nhận thức hiểu sâu sắc vấn đề cũng như biết cách phê phán, phát hiện và sửa chữa sai lầm, biết dự đoán cũng như tự đánh giá quá trình giải toán.

Tài liệu tham khảo

- Akturk, A. O., & Sahin, I. (2011). Literature review on metacognition and its measurement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 3731–3736. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.364>.
- Cao Thị Hà., Phí Văn Thủy., & Nguyễn Thị Quốc Hòa. (8/2020). Hình thành kỹ năng siêu nhận thức cho học sinh trong dạy học giải tích ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 483, Kỳ 1, tr.33–37.
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (2000). Updating knowledge about encoding strategies: a componential analysis of learning about strategy effectiveness from task experience. *Psychology and Aging*, 15(3), 462.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1093/nq/CLVII.dec14.424-a>.
- Fleming, S. M. (2024). Metacognition and Confidence: A Review and Synthesis. *Annual Review of Psychology*, 75, 241–268. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-022423-032425>.
- Hoàng Xuân Bính. (2017). Tổng quan tài liệu nghiên cứu về siêu nhận thức. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 139, 114–118.
- Küçükaydin, M. A. (2024). Modeling the relationship between academic self-efficacy, metacognitive thinking skills, career plan, and academic motivation. *Quality & Quantity*, 58(2), 1113–1130. <https://doi.org/10.1007/s11135-023-01691-y>.
- Lai, E. R. (2011). Motivation: A Literature Review Research Report. *Pearson*, April. <http://www.pearsonassessments.com/research>.
- Leader, W. S. (2008). *Metacognition among students identified as gifted or nongifted using the discover assessment*. The University of Arizona.
- Lê Bình Dương & Mai Thị Hiền. (2016). Một số mô hình siêu nhận thức và vận dụng các mô hình siêu nhận thức trong dạy học Toán. *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt, 97–101.
- Lê Trung Tín. (2016). Vận dụng lý thuyết siêu nhận thức trong dạy học môn toán ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 4(82), 71–77.
- Martinez, M. E. (2006). What is metacognition? *Phi Delta Kappan*, 87(9), 696–699.
- Mondal, D., & Bengal, W. (2024). *Metacognitive Thinking and Academic Achievement of Higher Secondary Students*. 22–29. <https://doi.org/10.47505/IJRSS.2024.10.3>.
- Phí Văn Thủy. (6/2019). Những biện pháp rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức cho học sinh trong dạy học Giải tích ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, số 18.
- Rhodes, M. G. (2019). Metacognition. *Teaching of Psychology*, 46(2), 168–175.
- Schraw, G. (2001). Promoting general metacognitive awareness. In *Metacognition in learning and instruction: Theory, research and practice*, pp. 3–16. Springer.
- Scott, B. M. (2008). *Exploring the effects of student perceptions of metacognition across academic domains*. Indiana University.
- Tawfiq Zaki, M. Z., El-Refai, W. Y., Najmi, A. H., Al-Hafdi, F. S., Alhalafawy, W. S., & Abd El Bakey, F. M. (2024). The Effect of Educational Activities through the Flipped Classroom on Students with Low Metacognitive Thinking. *Journal of Ecohumanism*, 3(4), 2476–2491. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i4.3770>.
- Terrace, H. S., & Son, L. K. (2009). Comparative metacognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 19(1), 67–74.
- Tobias, S., & Everson, H. T. (2002). Knowing What You Know and What You Don't: Further Research on Metacognitive Knowledge Monitoring. *College Entrance Examination Board*, 21. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED562778&site=ehost-live>.
- Trần Nam Dũng., Trần Đức Huyền., Nguyễn Thành Anh., Vũ Như Thư Hương., Ngô Hoàng Long., & Phạm Thị Thu Thủy. (2022). *Sách giáo viên Toán 10*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Tsai, C. C. (2001). A review and discussion of epistemological commitments, metacognition, and critical thinking with suggestions on their enhancement in internet-assisted chemistry classrooms. *Journal of Chemical Education*, 78(7), 970–974. <https://doi.org/10.1021/ed078p970>.
- Ureña, G. S. S. (2008). Design and validation of a multimethod assessment of metacognition and study of the effectiveness of metacognitive interventions. *Disertasi*. New York: Clemson University.
- Wilson, J. (1998). *The Nature of Metacognition: What Do Primary School Problem Solvers Do?*. Trích từ <https://eric.ed.gov/?id=ED422315>.