

THIẾT KẾ NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP TRONG DẠY HỌC MÔN KHOA HỌC LỚP 5 NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬN DỤNG KIẾN THỨC, KỸ NĂNG ĐÃ HỌC CỦA HỌC SINH

DESIGNING A CASE STUDY IN TEACHING 5TH GRADE SCIENCE AIMS TO DEVELOP STUDENTS' ABILITY
TO APPLY LEARNED KNOWLEDGE AND SKILLS

Nguyễn Thị Diệu Phương*, Trương Thị Phương Nhi**

*Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

**Trường Tiểu học Phú Xuân 1, Thành phố Huế

Received: 20/10/2015; Accepted: 7/11/2015; Published: 25/11/2015

Tóm tắt. Thiết kế và sử dụng các nghiên cứu trường hợp trong giảng dạy là một trong những biện pháp hiệu quả để phát triển năng lực cho học sinh. Bài báo này đề xuất một quy trình thiết kế các nghiên cứu trường hợp trong giảng dạy môn Khoa học lớp 5 nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức và kỹ năng đã học. Áp dụng quy trình đó, một nghiên cứu trường hợp đã được thiết kế cho bài học “Vi khuẩn có lợi trong chế biến thực phẩm” thuộc chủ đề “Vi khuẩn” trong chương trình Khoa học lớp 5.

Từ khóa: nghiên cứu trường hợp; năng lực vận dụng kiến thức và kỹ năng đã học; Khoa học lớp 5.

Abstract. Designing and utilizing case studies in teaching is one of the effective measures to develop competencies for students. This article proposes a process for designing case studies in teaching Grade 5 Science aimed at developing the competency in applying learned knowledge and skills. Applying that process, a case study was designed for the lesson “Beneficial Bacteria in Food Processing” belonging to the “Bacteria” Theme in the Grade 5 Science curriculum.

Keywords: case studies; competency in applying learned knowledge and skills; Grade 5 Science.

1. Mở đầu

Nghiên cứu trường hợp (NCTH) là một phương pháp dạy học, trong đó người học tự lực nghiên cứu một tình huống thực tiễn và giải quyết các vấn đề của tình huống đặt ra, hình thức làm việc chủ yếu là làm việc nhóm [1]. Vì vậy, việc thiết kế và tổ chức NCTH là một trong những biện pháp hữu hiệu không những hình thành và phát triển được năng lực (NL) chung mà còn phát triển NL chuyên môn như NL Khoa học tự nhiên, trong đó có thành phần là NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học trong dạy học môn Khoa học ở Tiểu học.

Chương trình môn Khoa học lớp 5 được xây dựng trên cơ sở kế thừa và phát triển môn Tự nhiên và Xã hội (lớp 1, 2, 3) và Khoa học lớp 4. Nội dung môn Khoa học lớp 5 thể hiện tính khoa học cơ bản và tính thực tiễn, cụ thể: *Về Chất*, gồm Đất, hỗn hợp và dung dịch, sự biến đổi của chất; *Về Năng lượng*, gồm năng lượng điện, năng lượng chất đốt, và các nguồn năng lượng tái tạo (Mặt trời, gió, nước chảy); *Về Sinh vật, con người và sức khỏe*, gồm sự sinh sản và phát triển ở thực vật và động vật, chăm sóc sức khỏe và an toàn trong cuộc sống. Như vậy, môn Khoa học lớp 5 chú trọng khơi dậy trí tò mò khoa học và vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào thực tiễn [2]. Nội dung này rất thuận lợi cho việc xây dựng NCTH nhằm phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. Nếu xác định quy trình thiết kế NCTH trong dạy học Khoa học lớp 5 sẽ giúp giáo viên (GV) đáp ứng được định hướng đổi mới chương trình giáo dục phổ thông

theo phát triển NL hiện nay.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học trong môn Khoa học

NL vận dụng kiến thức, kỹ năng là một trong ba NL thành phần của NL Khoa học tự nhiên trong mục tiêu của môn Khoa học lớp 5. Có nhiều định nghĩa liên quan đến NL này, dựa vào Chương trình môn Khoa học ở Tiểu học, có thể xác định cấu trúc NL vận dụng kiến thức, kỹ năng gồm 4 thành tố sau [2]:

(1). *Giải thích được một số sự vật, hiện tượng và mối quan hệ trong tự nhiên:* về thế giới sinh vật; con người; các biện pháp giữ gìn sức khỏe;

(2). *Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn đơn giản:* vận dụng kiến thức khoa học và kiến thức kỹ năng từ các môn học khác có liên quan;

(3). *Phân tích tình huống, đưa ra được cách ứng xử phù hợp:* về sức khỏe của bản thân, gia đình, cộng đồng và môi trường tự nhiên xung quanh; trao đổi, chia sẻ, vận động những người xung quanh cùng thực hiện;

(4). *Nhận xét, đánh giá:* về phương án giải quyết; cách ứng xử các tình huống gắn với đời sống.

2.2. Nghiên cứu trường hợp

2.2.1. Khái niệm

Theo Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường (2015), “NCTH là một phương pháp dạy học, trong đó người học tự lực nghiên cứu một tình huống thực tiễn và giải quyết các vấn đề của tình huống đặt ra, hình thức làm việc chủ yếu là hoạt động nhóm” [1]. Trọng

tâm của phương pháp này là người học phân tích và giải quyết vấn đề của một trường hợp (TH) được lựa chọn từ thực tiễn.

Có thể xác định các đặc trưng của phương pháp NCTH gồm: (1) TH được rút ra từ thực tiễn hoặc phản ánh một tình huống thực tiễn, một TH thường mang tính phức hợp; (2) Mục đích hàng đầu của phương pháp NCTH là giúp HS vận dụng tri thức vào việc giải quyết vấn đề trong những tình huống cụ thể chứ không chỉ truyền thụ tri thức lý thuyết; (3) HS được đặt trước những tình huống cần quyết định, cần xây dựng các phương án giải quyết vấn đề thực tiễn cũng như đánh giá các phương án để chọn một phương án giải quyết.

**Mối quan hệ giữa NCTH và NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học:* căn cứ vào bản chất của phương pháp NCTH, có thể xác định sự phù hợp của phương pháp này với việc phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học trong dạy học môn Khoa học theo logic như sau: Phát hiện để làm rõ vấn đề thực tiễn → đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề thực tiễn, lựa chọn giải pháp phù hợp → thực hiện giải pháp → đánh giá giải pháp (nếu giải pháp đúng sẽ kết luận vấn đề, nếu giải pháp chưa phù hợp sẽ lựa chọn giải pháp khác để thực hiện) → kết luận vấn đề → Vận dụng vấn đề trong bối cảnh thực tiễn mới [3].

2.2.2. Cấu trúc của một trường hợp

Dựa vào bản chất và đặc trưng của TH, GV có thể thiết kế một TH có cấu trúc như sau:

(1). *Tiêu đề:* Căn cứ vào mục tiêu, vấn đề trọng tâm, GV đặt tiêu đề phù hợp. Tiêu đề có thể là một câu hỏi, một cụm từ cô đọng,... sao cho thể hiện được vấn đề cốt lõi, kích thích hứng thú nhận thức của HS.

(2). *Phần mô tả TH:* Nêu rõ ràng vấn đề và có thể có mâu thuẫn trong nhận thức; có thể có nhiều cách giải quyết; HS có thể trình bày theo cách hiểu của mình; cần vừa sức và HS giải quyết trên cơ sở vận dụng kiến thức và kỹ năng đã có hoặc khám phá kiến thức mới để giải quyết vấn đề thực tiễn liên quan.

(3). *Phần nhiệm vụ của người học:* Xác định những nhiệm vụ người học cần giải quyết khi NCTH. Các nhiệm vụ cần rõ ràng, vừa sức và nhằm giải quyết vấn đề thực tiễn đặt ra để đạt mục tiêu của chủ đề. GV xây dựng đáp án và dự kiến cách giải quyết nhiệm vụ của HS.

(4). *Phần yêu cầu về kết quả:* Phần này đưa ra những yêu cầu cần thực hiện được trong khi NCTH, nhằm định hướng HS nghiên cứu vấn đề để đạt được mục tiêu học tập.

2.3. Thiết kế NCTH trong dạy học môn Khoa học lớp 5 nhằm phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học của HS

Qua các nghiên cứu về phương pháp NCTH của Đặng Thị Dạ Thủy và cộng sự trong dạy học Sinh học 8 [5], chúng tôi xác định quy trình thiết kế NCTH nhằm phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học trong dạy học Khoa học lớp 5 gồm 6 bước. Kết hợp minh họa quy trình thiết kế NCTH trong dạy học Bài “Vi khuẩn có ích trong chế biến thực phẩm” thuộc Chủ đề “Vi khuẩn”, Khoa học lớp 5.

Bước 1. Xác định mục tiêu của bài học/chủ đề: Xác định mục tiêu học tập, chú trọng mục tiêu phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học: Trình bày được các ví dụ về việc sử dụng vi khuẩn có ích trong chế biến thực phẩm; Phân tích và giải thích được một số sự vật, hiện tượng trong chế biến thực phẩm (tại sao sữa chua đông lại hoặc tại sao nó bị hỏng); Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn đơn giản trong chế biến thực phẩm (đề xuất cách khắc phục sự cố sản xuất sữa chua).

Bước 2. Phân tích nội dung, xác định trọng tâm và các vấn đề thực tiễn liên quan để xây dựng TH

GV phân tích kiến thức trọng tâm của bài học và xác định vấn đề thực tiễn liên quan:

- *Kiến thức trọng tâm:* Khái niệm vi khuẩn có ích và ứng dụng của chúng. Đây là cơ sở khoa học để HS giải thích các vấn đề thực tiễn.

- *Vấn đề thực tiễn:* Việc chế biến thực phẩm nhờ vi khuẩn có lợi (như làm sữa chua, nước trái cây lên men, muối chua rau củ,...) là ứng dụng thực tiễn của kiến thức về vi khuẩn. Trong quá trình này, luôn có khả năng xảy ra thất bại (sữa chua, nước trái cây và rau củ bị hỏng, không đạt yêu cầu chế biến). Cụ thể chọn vấn đề thực tiễn được xác định là: Nguyên nhân và cách khắc phục các lỗi thường gặp khi làm sữa chua.

- *Xây dựng mâu thuẫn:* Tình huống thực tiễn được thiết kế mang tính phức hợp và chứa đựng mâu thuẫn (ví dụ: làm thế nào để sữa chua đông và ngon có nhiều loại hương vị tự nhiên tùy theo nhu cầu người sử dụng, tránh bị chua gắt hoặc bị hỏng,...). Đây là nguồn dữ liệu phong phú để lựa chọn, xây dựng NCTH ở bước 3.

Bước 3. Thu thập và lựa chọn thông tin để xây dựng nguồn dữ liệu cho TH

GV thu thập các thông tin cần thiết, thích hợp từ các nguồn như sách, báo, tạp chí chuyên ngành, các trang web về đặc điểm, quá trình lên men sữa chua, các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến vi khuẩn lactic, và các dấu hiệu nhiễm khuẩn, nấm mốc gây hỏng sản phẩm.

Lựa chọn thông tin: Lựa chọn các dữ liệu về nguyên nhân gây thất bại trong chế biến sữa chua (nhiệt độ ủ không phù hợp, dụng cụ không vệ sinh, men giống yếu,...) để mã hóa thành NCTH. Điều này

giúp HS có thông tin để phân tích được tình huống và vận dụng kiến thức khoa học để đưa ra giải pháp. Dữ liệu được lựa chọn phải giúp HS trả lời được câu hỏi cốt lõi: *Vi khuẩn có ích đã làm gì, và làm thế nào để đảm bảo cho vi khuẩn có ích hoạt động?*

Bước 4. Biên soạn và trình bày NCTH theo cấu trúc 4 phần

GV viết bản thảo NCTH theo cấu trúc 4 phần

Bảng 1. Cấu trúc NCTH

Cấu trúc NCTH	Nội dung cụ thể (phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học)
(1) Tiêu đề	Bí mật tạo nên món sữa chua (cô động, thể hiện vấn đề cốt lõi).
(2) Phần mô tả TH	Mô tả tình huống Cô Mai gặp vấn đề sản xuất (sữa chua gắt/nổi vẩn do nhiễm vi khuẩn có hại/nấm mốc; hoặc sữa không đông do vi khuẩn có lợi không hoạt động).
(3) Phần nhiệm vụ của người học	Nhiệm vụ 1 (Nhận diện): Nêu vai trò của vi khuẩn có ích (kiến thức nền tảng). Nhiệm vụ 2 (Giải thích): Giải thích tại sao sữa chua bị hỏng hoặc không đông. Nhiệm vụ 3 (Đề xuất): Đề xuất biện pháp kỹ thuật và vệ sinh để khắc phục sự cố.
(4) Phần yêu cầu kết quả	Đưa ra yêu cầu cụ thể: HS cần vận dụng được kiến thức về vi khuẩn có lợi/có hại để phân tích tình huống và đề xuất giải pháp nhằm bảo đảm an toàn thực phẩm và chất lượng sản phẩm.

Trên cơ sở nguồn dữ liệu được chọn lọc GV sắp xếp, biên tập các dữ liệu và trình bày NCTH:

Tên TH: Bí mật tạo nên món sữa chua

Mô tả TH: PGS.TS.BS Lâm Vĩnh Niên, Trưởng Khoa dinh dưỡng – Tiết chế, Bệnh viện Đại học Y Dược TPHCM trong một trao cuộc trao về vấn đề “Sữa chua tự làm có tốt hơn sữa chua bán sẵn?”. Ông đã đưa ra khuyến cáo: “Sữa chua là một thực phẩm rất tốt cho sức khỏe. Đặc biệt chính việc kiểm soát được chất phụ gia, lượng đường khi tự làm sữa chua sẽ tốt hơn các loại sữa chua đóng hộp bán sẵn. Tuy nhiên cần đặc biệt lưu ý vấn đề an toàn thực phẩm”. (Dẫn theo <https://eva.vn/suc-khoe/sua-chua-tu-lam-co-tot-hon-sua-chua-ban-san-dieu-can-biet-de-an-sua-chua-loi-nhat-c131a503010.html>).

Đọc được đoạn thông tin trên, Cô Mai mong muốn phát triển hơn cơ sở sản xuất nhỏ chuyên làm sữa chua thủ công của mình. Cô luôn thực hiện quy trình làm sữa chua như sau:

Bước 1. Sữa bò tươi được đun nóng và làm nguội đến nhiệt độ vừa phải;

Bước 2. Trộn sữa đã nguội với một lượng nhỏ sữa chua đã làm từ mẻ trước (gọi là “men cái”);

Bước 3. Ủ hỗn hợp này trong môi trường ấm áp (khoảng 8 giờ);

Bước 4. Sau khi ủ, sữa đông lại, có vị chua nhẹ, thơm ngon và được đem đi làm lạnh.

Cô Mai nhận thấy rằng chất lượng sữa chua không phải lúc nào cũng giống nhau, dù quy trình làm dường như không thay đổi: Có mẻ sữa chua sau khi ủ xong lại có vị chua rất gắt, không ngon, hoặc có

mùi hơi lạ, đôi khi có lớp vẩn màu xanh nhẹ ở trên bề mặt. Có mẻ sữa chua ủ mãi không đông được, sữa vẫn lỏng hoặc bị tách nước thành hai lớp. Cô Mai băn khoăn: Vi khuẩn nào có ích đã giúp sữa chua đông lại và tạo ra vị chua ngon? Và làm thế nào cô có thể giải quyết được hai vấn đề trên để sản xuất ra mẻ sữa chua thành công 100%?



Hình 1. Hình ảnh minh họa sữa chua không đông và sữa chua có mùi vị lạ

Phần nhiệm vụ: Hãy NCTH, thảo luận nhóm để hoàn thành các nhiệm vụ sau:

(1). Vi khuẩn có ích nào đã được sử dụng để làm sữa chua? Trình bày vai trò chính của chúng trong việc giúp sữa chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái đông đặc và tạo ra vị chua đặc trưng.

(2). Em hãy giải thích tại sao sữa chua bị chua gắt, có mùi lạ hoặc nổi vẩn?; Tại sao sữa chua không đông hoặc bị tách nước?

(3). Đề xuất ít nhất 2 biện pháp cụ thể, đơn giản để Cô Mai có thể: a) Bảo đảm vi khuẩn có ích hoạt động tốt nhất; b) Phòng tránh sự xuất hiện của vi khuẩn có hại (hoặc nấm mốc) gây hỏng sữa chua.

Phần yêu cầu kết quả (chú trọng phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học): Kể tên được vi khuẩn được sử dụng để làm sữa chua và trình bày được vai trò của chúng; Vận dụng được kiến thức về vi khuẩn có ích và vi khuẩn có hại để giải thích các hiện tượng thường gặp trong chế biến thực phẩm (sữa đông, sữa chua gắt, sữa không đông); Phân tích tình huống để đề xuất các biện pháp vệ sinh và kỹ thuật phù hợp nhằm cải thiện chất lượng sản phẩm, thể hiện ý thức bảo vệ sức khỏe và an toàn thực phẩm.

Bước 5. Thử nghiệm NCTH

GV tổ chức thử nghiệm NCTH với một nhóm HS để đánh giá tính khả thi và hiệu quả. Xem xét các nhiệm vụ có vừa sức với HS lớp 5 không. Ví dụ, HS có thể dễ dàng hiểu được sự khác biệt giữa “sữa chua ngon” và “sữa chua chua gắt” không. Dựa trên phản hồi, GV điều chỉnh độ phức tạp của TH và nhiệm vụ để đảm bảo HS có thể vận dụng kiến thức một cách hiệu quả.

Bước 6. Xây dựng kế hoạch bài dạy có sử dụng NCTH

GV xác định vị trí sử dụng NCTH trong tiến trình dạy học để đạt được mục tiêu phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. NCTH “Bí mật tạo nên món Sữa chua” nên được sử dụng ở hoạt động khám phá, luyện tập hoặc vận dụng. Nếu sử dụng trong

hoạt động vận dụng, GV tiếp tục yêu cầu HS sử dụng kiến thức về vi khuẩn có lợi (hoặc vi khuẩn có hại) để giải thích và đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề trong bối cảnh mới, nhằm phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. Từ đó, biên soạn kế hoạch bài dạy có sử dụng NCTH phù hợp.

3. Kết luận

Qua nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn giảng dạy, chúng tôi nhận thấy việc sử dụng NCTH trong dạy học môn Khoa học lớp 5 là một trong những biện pháp dạy học phát triển được NL Khoa học tự nhiên và cụ thể có NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học; gắn lý luận với thực tiễn. Đặc biệt, thông qua việc nghiên cứu tình huống thực tiễn, HS biết vận dụng kiến thức, kỹ năng học được để giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan. Vì vậy, nắm vững quy trình thiết kế NCTH trong dạy học Khoa học lớp 5 và vận dụng để thiết kế hệ thống NCTH sử dụng trong dạy học môn học là rất cần thiết, đáp ứng được định hướng đổi mới phương pháp dạy và học môn Khoa học ở Tiểu học.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bernd Meier, Nguyễn Văn Cường (2015), *Li luận dạy học hiện đại*. NXB Đại học Sư phạm.
 [2]. Bộ Giáo dục & Đào tạo (2018). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT về Chương trình Giáo dục phổ thông - Môn Khoa học*. Hà Nội.
 [3]. Oecd, 2014. *Pisa 2012 results: Creative problem solving: students' skills in tackling real-life problems* (volume v). Pisa, Oecd publishing.
 [4]. Lê Phương (2022), *Sửa chua tự làm có tốt hơn sửa chua bán sẵn, điều cần biết để ăn sửa chua lợi nhất*. Trang thông tin điện tử tổng hợp Eva.vn. Cập nhật ngày 02/01/2022. (<https://eva.vn/suc-khoe/sua-chua-tu-lam-co-tot-hon-sua-chua-ban-san-dieu-can-biet-de-an-sua-chua-loi-nhat-c131a503010.html>)
 [5]. Đặng Thị Dạ Thủy, Nguyễn Thị Diệu Phương (2021), Thiết kế nghiên cứu trường hợp trong dạy học Sinh học 8 nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt, kì 1 - 4/2021, 85-87.

ỨNG DỤNG VISUALGO VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG DẠY HỌC... (tiếp theo trang 61)

		Bước 6: Tùy chỉnh và thực hành	
		1. Có thể thay đổi trọng số, thêm hoặc xóa cạnh và chạy lại mô phỏng. 2. Khuyến khích sinh viên thử các cấu hình đồ thị khác nhau.	
3	Trợ lý AI giải thích và gợi ý	Tích hợp AI [7]: – Hướng dẫn đặt câu hỏi cho AI. – Gợi ý sửa lỗi câu hỏi.	– Đặt câu hỏi cho AI. – Kiểm tra kết quả. – Ghi lại lời giải.
4	Thảo luận	– Giao bài nâng cao. – Gợi ý lỗi thường gặp.	– Giải bài, dùng AI hỗ trợ. – Thảo luận nhóm.
5	Củng cố và giao bài tập	Tổng kết & giao nhiệm vụ: – Tóm tắt nội dung chính. – Giao bài về nhà.	– Ghi nhận kiến thức. – Nêu nhận xét. – Giải bài tập, so sánh kết quả mô phỏng bằng VisuAlgo hoặc từ AI trợ lý

Trong thời gian tới, có thể mở rộng mô hình này cho việc giảng dạy các thuật toán tìm đường đi ngắn nhất (Dijkstra), duyệt theo chiều rộng (BFS), duyệt theo chiều sâu (DFS), tìm cây khung bé nhất (Kruskal, Prim).

Tài liệu tham khảo:

[1] S. A. M. Aldosari (2020). *The future of higher education in the light of artificial intelligence transformations*. Int. J. High. Educ., vol. 9, no. 3, pp. 145–151, 2020.

[2] Baidya, M., & Kumar, C. A. (2024). *Artificial intelligence in education: Understanding benefits, limitations, and prospects for the future*. International Journal for Multidisciplinary Research, 6(2).

[3] Đinh Thị Mỹ Hạnh, Trần Văn Hưng (2021). *Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục: cơ hội và thách thức đến tương lai của việc dạy và học ở trường đại học*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, 19(2), 38-42.

[4] Nguyễn Lâm Ngọc Vi (2023). *Khám phá tác động của Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục đại học: Ứng dụng và thách thức*. Tạp chí Khoa học, Trường ĐH Hồng Bàng.

[5] Nguyễn Thành Sơn, Đặng Trường Sơn (2016). *“Toán rời rạc và lý thuyết đồ thị”*, ĐHQG Tp. HCM.

[6] VisuAlgo.net – Graph Algorithm Visualizer.

3. Kết luận và kiến nghị

Việc kết hợp mô phỏng trực quan và trợ lý AI trong giảng dạy thuật toán Ford-Fulkerson mang lại hiệu quả trong việc nâng cao khả năng tiếp cận và hiểu bài của sinh viên. Mô phỏng trực quan giúp minh họa sinh động quá trình tìm luồng cực đại qua các bước duyệt đường tăng và cập nhật luồng, qua đó làm rõ bản chất tuần tự và tính đệ quy tiềm ẩn của thuật toán. Trong khi đó, trợ lý AI đóng vai trò hỗ trợ giải thích, gợi ý bước tiếp theo, kiểm tra bài làm của sinh viên và đưa ra phản hồi tức thì.

Sự kết hợp này không chỉ tăng cường sự tương tác và chủ động học tập mà còn tạo điều kiện cho cá nhân hóa việc học. Sinh viên có thể học theo tốc độ riêng, đặt câu hỏi, thực hành với dữ liệu khác nhau và nhận phản hồi trực tiếp từ AI – điều khó thực hiện trong phương pháp giảng dạy truyền thống.