

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH CHALLENGE-BASED LEARNING KẾT HỢP E-PORTFOLIO TRONG TỔ CHỨC DẠY HỌC CHỦ ĐỀ THỰC HÀNH MÔN CÔNG NGHỆ LỚP 10

Nguyễn Thị Xuân  
Trường Đại học FPT Hà Nội

**Tóm tắt:** Trong bối cảnh triển khai Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực, việc đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá trong môn Công nghệ trở thành yêu cầu cấp thiết. Nghiên cứu này nhằm xây dựng và đánh giá hiệu quả của mô hình Challenge-Based Learning (CBL) kết hợp E-portfolio trong dạy học chủ đề thực hành môn Công nghệ lớp 10. Nghiên cứu được thực hiện thông qua việc thiết kế và triển khai chủ đề “Thiết kế mô hình hệ thống mái che nông sản tự động thích ứng với thời tiết mùa mưa” theo quy trình CBL gồm ba giai đoạn: Kết nối và xác định thách thức (Engage), Điều tra và xây dựng giải pháp (Investigate), Thiết kế, chế tạo và thử nghiệm giải pháp (Act) kết hợp E-portfolio tạo thành quy trình dạy học gồm 4 bước. Bên cạnh đó, mô hình E-portfolio đề xuất giúp giáo viên theo dõi hiệu quả quá trình học tập của từng cá nhân trong môi trường học tập theo nhóm, qua đó nâng cao tính khách quan và toàn diện của hoạt động đánh giá. Nghiên cứu cung cấp cơ sở thực tiễn cho việc vận dụng CBL kết hợp E-portfolio trong dạy học môn Công nghệ và các môn học định hướng STEM ở trường trung học phổ thông.

**Từ khóa:** Challenge-Based Learning; E-portfolio; môn Công nghệ 10; tổ chức dạy học; Mô hình

## APPLICATION OF CHALLENGE-BASED LEARNING MODEL COMBINED WITH E-PORTFOLIO IN ORGANISING TEACHING OF PRACTICAL TOPICS IN 10TH GRADE TECHNOLOGY SUBJECT

**Abstract:** In the context of implementing the 2018 General Education Programme with a focus on developing qualities and competencies, innovating teaching and assessment methods in the Technology subject has become an urgent requirement. This study aims to develop and evaluate the effectiveness of a Challenge-Based Learning (CBL) model combined with E-portfolio in teaching practical topics for Grade 10 Technology. The research was conducted through designing and implementing the topic “Designing an automatic weather-adaptive agricultural canopy system” following the CBL process consisting of three stages: Engage, Investigate, Act, combined with E-portfolio to create a four-step teaching process. Additionally, the proposed E-portfolio model helps teachers monitor the learning progress of each individual in a group learning environment, thereby enhancing the objectivity and comprehensiveness of assessment activities. The study provides a practical basis for applying CBL combined with E-portfolio in teaching Technology and STEM-oriented subjects in high schools.

**Keywords:** Challenge-Based Learning; E-portfolio; Technology subject 10; teaching organisation; Model

Nhận bài: 20/04/2026

Phản biện: 20/05/2026

Duyệt đăng: 24/05/2026

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 được xây dựng theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực người học, nhấn mạnh việc tổ chức các hoạt động học tập gắn với thực tiễn nhằm hình thành năng lực giải quyết vấn đề, hợp tác, sáng tạo và vận dụng kiến thức vào cuộc sống. Trong bối cảnh đó, môn Công nghệ ở trường trung học phổ thông không chỉ cung cấp kiến thức về công nghệ và kỹ thuật mà còn tạo cơ hội cho học sinh tham gia các hoạt động thiết kế, chế tạo và giải quyết các vấn đề thực tiễn (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018).

Tuy nhiên, thực tế dạy học môn Công nghệ hiện nay vẫn còn những hạn chế nhất định. Nhiều hoạt động thực hành chủ yếu được tổ chức theo hướng làm theo mẫu hoặc thực hiện các quy trình có sẵn, dẫn đến việc học sinh ít có cơ hội đề xuất ý tưởng, thử nghiệm giải pháp và tham gia giải

quyết các vấn đề thực tiễn mang tính mở. Đồng thời, việc đánh giá kết quả học tập thường tập trung vào sản phẩm cuối cùng mà chưa phản ánh đầy đủ quá trình học tập và mức độ đóng góp của từng cá nhân trong hoạt động nhóm.

Một trong những hướng tiếp cận được đánh giá có tiềm năng khắc phục những hạn chế trên là Challenge-Based Learning (CBL). Đây là mô hình học tập được phát triển bởi Apple Inc., trong đó người học được đặt vào những thách thức thực tiễn, tiến hành điều tra, đề xuất giải pháp và triển khai hành động nhằm tạo ra những thay đổi tích cực cho cộng đồng hoặc môi trường sống (Nichols et al., 2016). Nhiều nghiên cứu cho thấy CBL góp phần nâng cao động cơ học tập, năng lực giải quyết vấn đề, tư duy phản biện và khả năng hợp tác của người học (Johnson & Adams Becker, 2011; Tangprasert et al., 2014).

## II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 2.1. Challenge-Based Learning trong dạy học

#### 2.1.1. Khái niệm Challenge-Based Learning

Challenge-Based Learning (CBL) là một mô hình dạy học tích cực được khởi xướng bởi Apple Inc thông qua dự án Apple Classrooms of Tomorrow-Today (ACOT2) nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển các năng lực cần thiết cho người học trong thế kỷ XXI. Khác với cách tiếp cận truyền thống tập trung vào việc truyền thụ kiến thức, CBL đặt người học vào những tình huống thực tiễn có ý nghĩa, yêu cầu họ huy động kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm để giải quyết các thách thức gắn với bối cảnh cuộc sống (Johnson & Adams Becker, 2011).

Theo Nichols, Cator và Torres (2016), CBL là một khuôn khổ học tập trong đó người học bắt đầu từ một ý tưởng lớn (Big Idea), hình thành câu hỏi cốt lõi (Essential Question), xác định thách thức (Challenge), tiến hành điều tra, đề xuất giải pháp và triển khai hành động nhằm tạo ra những thay đổi tích cực cho cộng đồng hoặc môi trường sống. Điểm đặc trưng của CBL là hướng đến việc giải quyết các vấn đề thực tiễn mở, không có sẵn đáp án duy nhất, qua đó thúc đẩy người học tham gia tích cực vào quá trình kiến tạo tri thức (Pepin, B., et al. 2021).

Trong giáo dục phổ thông, CBL được xem là một trong những mô hình phù hợp với định hướng phát triển năng lực của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 vì tạo cơ hội cho học sinh vận dụng kiến thức liên môn, thực hành giải quyết các vấn đề thực tiễn và phát triển các năng lực như hợp tác, giao tiếp, tư duy phản biện, sáng tạo và giải quyết vấn đề.

#### 2.1.2. Quy trình Challenge-Based Learning

Theo tài liệu hướng dẫn của Digital Promise (Nichols et al., 2016; Baars, M., et al. 2023; Santos-Díaz, A., et al. 2024), quy trình CBL bao gồm ba giai đoạn chính: Engage (Kết nối), Investigate (Khám phá) và Act (Hành động).

- Giai đoạn 1: Engage (Kết nối). Đây là giai đoạn khởi đầu nhằm tạo động lực học tập và kết nối người học với một vấn đề thực tiễn có ý nghĩa. Giai đoạn này được triển khai theo ba bước:

+ Big Idea (Ý tưởng lớn): xác định một chủ đề hoặc vấn đề rộng có liên quan đến thực tiễn.

+ Essential Question (Câu hỏi cốt lõi): hình thành câu hỏi định hướng cần được giải quyết.

+ Challenge (Thách thức): xác định nhiệm vụ hoặc thách thức cụ thể mà người học cần thực hiện.

- Giai đoạn 2: Investigate (Khám phá). Ở giai đoạn này, học sinh tiến hành tìm hiểu kiến thức và thu thập thông tin cần thiết để giải quyết thách thức. Để thực hiện tốt giai đoạn này, học sinh cần thực hiện nghiên cứu tài liệu (bài giảng, sách giáo khoa, tài liệu tham khảo); khảo sát thực tiễn thu thập thông tin, số liệu; tiến hành thảo luận nhóm; phỏng vấn chuyên gia (giáo viên, kỹ sư...); thử nghiệm các phương án kỹ thuật đề xuất. Thông qua quá trình điều tra, học sinh xây dựng hiểu biết sâu hơn về vấn đề, đồng thời phát triển năng lực tìm kiếm thông tin, tư duy phản biện và hợp tác.

- Giai đoạn 3: Act (Hành động). Đây là giai đoạn học sinh chuyển hóa kết quả điều tra thành giải pháp cụ thể. Những hoạt động người học cần thực hiện trong giai đoạn này bao gồm: thiết kế sản phẩm; chế tạo mô hình; thử nghiệm và điều chỉnh; trình bày kết quả và chia sẻ sản phẩm với các nhóm bạn trong lớp. Kết quả cuối cùng không chỉ là sản phẩm vật chất mà còn bao gồm các minh chứng về quá trình học tập, phản tư và cải tiến giải pháp.

#### 2.1.3. Vai trò của Challenge-Based Learning trong dạy học

Nhiều nghiên cứu cho thấy CBL có tác động tích cực đến việc phát triển các năng lực cốt lõi của người học (Chan, Z. C. Y., et al. 2019)

- Thứ nhất, CBL thúc đẩy năng lực giải quyết vấn đề thông qua việc yêu cầu học sinh xác định vấn đề, thu thập thông tin, phân tích dữ liệu và đề xuất giải pháp phù hợp với bối cảnh thực tiễn (Gallagher & Savage, 2020).

- Thứ hai, CBL tạo môi trường thuận lợi để phát triển năng lực hợp tác, bởi các nhiệm vụ thách thức thường đòi hỏi học sinh làm việc nhóm, phân công nhiệm vụ và phối hợp thực hiện các hoạt động điều tra, thiết kế và thử nghiệm.

- Thứ ba, quá trình liên tục thử nghiệm, điều chỉnh và phản tư giúp học sinh hình thành năng lực tự đánh giá và tự học, một trong những năng lực quan trọng được nhấn mạnh trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

- Đặc biệt, đối với môn Công nghệ lớp 10, CBL tạo điều kiện để học sinh vận dụng kiến thức công nghệ vào giải quyết các vấn đề thực tiễn trong sản xuất và đời sống, phù hợp với định hướng phát triển năng lực công nghệ và tư duy thiết kế kỹ thuật của chương trình môn học.

## 2.2. E-portfolio trong giáo dục

### 2.2.1. Khái niệm E-portfolio

Sự phát triển của công nghệ số đã tạo ra những thay đổi đáng kể trong hoạt động dạy học và đánh giá. Trong bối cảnh đó, Electronic Portfolio (E-portfolio) được xem là một công cụ hỗ trợ hiệu quả cho việc ghi nhận, quản lý và đánh giá quá trình học tập của người học.

Theo Barrett (2007), E-portfolio là một bộ sưu tập có chủ đích các minh chứng học tập dưới dạng số, được người học lựa chọn, tổ chức và phản ánh nhằm thể hiện quá trình phát triển kiến thức, kỹ năng và năng lực theo thời gian. Không giống như hồ sơ học tập truyền thống dạng giấy, E-portfolio cho phép tích hợp nhiều loại dữ liệu như văn bản, hình ảnh, video, âm thanh, liên kết trực tuyến và các sản phẩm số khác. Lorenzo và Ittelson (2005) cho rằng E-portfolio không chỉ là nơi lưu trữ sản phẩm học tập mà còn là công cụ giúp người học thể hiện sự tiến bộ, phản tư về trải nghiệm học tập và chứng minh năng lực đạt được thông qua các minh chứng xác thực. Từ góc độ đánh giá năng lực, E-portfolio có thể được hiểu là một hệ thống thu thập và quản lý các minh chứng học tập giúp phản ánh toàn diện quá trình học tập của người học thay vì chỉ tập trung vào kết quả cuối cùng. Điều này đặc biệt phù hợp với định hướng đánh giá vì sự tiến bộ của học sinh được nhấn mạnh trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

Trong khuôn khổ bài báo, E-portfolio được hiểu là *một không gian học tập số được xây dựng trên nền tảng Google Sites, nơi học sinh lưu trữ các minh chứng về quá trình thực hiện nhiệm vụ Challenge-Based Learning, bao gồm kế hoạch học tập, nhật ký hoạt động, kết quả điều tra, sản phẩm thiết kế, video thử nghiệm, phản hồi của giáo viên và hoạt động tự đánh giá của cá nhân.*

### 2.2.2. Vai trò của E-portfolio trong dạy học

Các nghiên cứu trong hơn hai thập niên qua đã khẳng định E-portfolio không chỉ là công cụ công nghệ mà còn là một phương tiện sư phạm có giá trị đối với quá trình dạy học và đánh giá (Sáiz-Manzanas, M. C., et al. 2022; Dannefer, E. F., et al. 2016; Hallam, G., & Creagh, T. 2013).

- Hỗ trợ đánh giá quá trình học tập. Một trong những hạn chế của các hình thức kiểm tra truyền thống là khó phản ánh đầy đủ quá trình hình thành năng lực của người học. Trong khi đó, E-portfolio cho phép lưu giữ toàn bộ quá trình thực hiện

nhiệm vụ học tập từ giai đoạn hình thành ý tưởng đến hoàn thiện sản phẩm. Barrett (2007) cho rằng E-portfolio giúp chuyển trọng tâm đánh giá từ “đánh giá kết quả” sang “đánh giá quá trình”, tạo điều kiện để giáo viên quan sát sự tiến bộ của học sinh theo thời gian. Đối với mô hình CBL, vai trò này đặc biệt quan trọng bởi sản phẩm cuối cùng chỉ phản ánh một phần kết quả học tập, trong khi nhiều năng lực được hình thành thông qua quá trình điều tra, hợp tác và thử nghiệm giải pháp.

- Thúc đẩy hoạt động phản tư và tự đánh giá. Một đặc trưng quan trọng của E-portfolio là yêu cầu người học thường xuyên phản ánh (reflection) về quá trình học tập của bản thân. Theo Tosh và cộng sự (2005), việc ghi chép nhật ký học tập và viết phản tư giúp người học: Nhận thức rõ hơn về quá trình học tập; Xác định điểm mạnh và hạn chế; Điều chỉnh chiến lược học tập; Hình thành năng lực tự học.

- Tăng cường sự tham gia và trách nhiệm học tập. E-portfolio tạo ra một môi trường học tập mở, nơi người học có thể công bố sản phẩm và chia sẻ quá trình học tập với giáo viên, bạn học và các bên liên quan. Theo Abrami và Barrett (2005), việc công khai các sản phẩm học tập giúp người học có ý thức hơn về chất lượng công việc của mình, từ đó nâng cao trách nhiệm cá nhân và động lực học tập. Đối với các hoạt động học tập theo nhóm, E-portfolio còn góp phần giảm hiện tượng “đi nhờ nhóm” (free-riding) vì mọi đóng góp của cá nhân đều được ghi nhận thông qua các minh chứng số.

- Hỗ trợ phát triển năng lực số. Việc xây dựng và quản lý E-portfolio đòi hỏi học sinh phải sử dụng nhiều công cụ công nghệ khác nhau như: Google Sites; Google Drive; Google Docs; Canva; Công cụ xử lý ảnh và video.

### 2.2.3. E-portfolio trong dạy học theo mô hình Challenge-Based Learning

Mặc dù CBL và E-portfolio là hai mô hình độc lập, nhưng chúng có mối quan hệ bổ trợ chặt chẽ. Trong CBL, học sinh phải trải qua một chuỗi hoạt động kéo dài gồm: Xác định thách thức; Điều tra; Thiết kế giải pháp; Thử nghiệm; Hoàn thiện sản phẩm. Nếu chỉ đánh giá sản phẩm cuối cùng, giáo viên khó có thể ghi nhận đầy đủ những nỗ lực và sự tiến bộ của học sinh trong toàn bộ quá trình. E-portfolio giúp giải quyết vấn đề này bằng cách cung cấp môi trường lưu trữ và quản lý các minh chứng học tập tương ứng với từng giai đoạn của quy trình CBL. Như vậy có thể thấy E-portfolio đóng vai trò như một công cụ hỗ trợ thực hiện và đánh giá toàn bộ quy trình CBL thông qua 1 bảng mô tả mối quan hệ giữa CBL và E-portfolio.

**Bảng 1. Mối quan hệ giữa CBL và E-portfolio.**

Giai đoạn CBL	Minh chứng trên E-portfolio
Engage	Ý tưởng ban đầu, câu hỏi cốt lõi
Investigate	Tài liệu thu thập, kết quả khảo sát, bản thiết kế
Act	Hình ảnh sản phẩm, video thử nghiệm, báo cáo kết quả
Reflection	Nhật ký học tập, tự đánh giá, phản hồi

### 2.3. Quy trình tổ chức dạy học theo mô hình Challenge-Based Learning kết hợp E-portfolio

Quy trình dạy học theo trên mô hình Challenge-Based Learning (CBL) của Nichols, Cator và Torres (2016), kết hợp với E-portfolio nhằm hỗ trợ quản lý, lưu trữ và đánh giá quá trình học tập của học sinh. Khi ứng dụng vào chủ đề học tập “Thiết kế mô hình hệ thống mái che nông sản tự động thích ứng với thời tiết mùa mưa”, thuộc nội dung thực hành môn Công nghệ 10, quy trình tổ chức dạy học sẽ gồm bốn giai đoạn: (1) Kết nối và xác định thách thức (Engage); (2) Điều tra và xây dựng giải pháp (Investigate); (3) Thiết kế, chế tạo và thử nghiệm giải pháp (Act); và (4) Công bố sản phẩm và phản tư. Trong toàn bộ quá trình, E-portfolio được sử dụng như một công cụ hỗ trợ học tập và đánh giá liên tục.

#### *Giai đoạn 1. Kết nối và xác định thách thức (Engage)*

- Giai đoạn đầu tiên nhằm tạo động lực học tập và giúp học sinh nhận diện vấn đề thực tiễn cần giải quyết. Giáo viên tổ chức hoạt động khởi động thông qua việc cung cấp các tình huống thực tiễn liên quan đến những thiệt hại của nông sản do tác động của thời tiết bất lợi trong mùa mưa. Các tư liệu bao gồm hình ảnh, video và số liệu về tổn thất sau thu hoạch được sử dụng để kích thích sự quan tâm của học sinh đối với vấn đề nghiên cứu.

- Từ tình huống thực tiễn, học sinh thảo luận và xác định ý tưởng lớn (Big Idea) là ứng dụng công nghệ nhằm giảm thiểu thiệt hại trong sản xuất nông nghiệp. Trên cơ sở đó, các nhóm xây dựng câu hỏi cốt lõi (Essential Question): Làm thế nào để bảo vệ nông sản khi thời tiết thay đổi bất thường? Cuối cùng, học sinh xác định thách thức (Challenge) cần giải quyết là thiết kế một mô hình hệ thống mái che có khả năng tự động thích ứng với điều kiện thời tiết mùa mưa.

- Sau khi thành lập nhóm học tập, các thành viên tiến hành phân công nhiệm vụ và xây dựng kế hoạch thực hiện dự án. Toàn bộ thông tin về thành viên nhóm, kế hoạch thực hiện, ý tưởng ban đầu và nhiệm vụ của từng cá nhân được đăng tải trên

E-portfolio. Đồng thời, mỗi học sinh hoàn thành nhật ký học tập đầu tiên nhằm ghi nhận nhận thức ban đầu về vấn đề và vai trò cá nhân trong dự án.

#### *Giai đoạn 2. Điều tra và xây dựng giải pháp (Investigate)*

- Sau khi xác định được thách thức, học sinh bước vào giai đoạn điều tra nhằm thu thập thông tin và xây dựng phương án giải quyết vấn đề. Trong giai đoạn này, giáo viên đóng vai trò là người hướng dẫn và hỗ trợ học tập, định hướng cho học sinh tìm hiểu các nội dung liên quan như nguyên nhân gây hư hỏng nông sản trong mùa mưa, nguyên lý hoạt động của cảm biến mưa, các cơ cấu truyền động trong hệ thống tự động và các loại vật liệu phù hợp để chế tạo mô hình.

- Các nhóm tiến hành tìm kiếm thông tin từ nhiều nguồn khác nhau như sách giáo khoa, tài liệu trực tuyến, video kỹ thuật và khảo sát thực tiễn. Trên cơ sở các dữ liệu thu thập được, học sinh phân tích ưu điểm, hạn chế của các giải pháp hiện có, từ đó đề xuất phương án thiết kế phù hợp với yêu cầu của thách thức. Mỗi nhóm xây dựng bản vẽ sơ bộ, mô tả nguyên lý hoạt động của mô hình và dự kiến vật liệu sử dụng.

- Để nâng cao chất lượng giải pháp, các nhóm trình bày ý tưởng thiết kế trước lớp và tham gia hoạt động phản biện chéo. Những góp ý từ giáo viên và các nhóm khác được sử dụng để điều chỉnh và hoàn thiện phương án thiết kế. Trong suốt quá trình này, E-portfolio được sử dụng để lưu trữ các tài liệu tham khảo, kết quả khảo sát, bản thiết kế, hình ảnh thảo luận và các minh chứng học tập khác. Đồng thời, mỗi học sinh phải cập nhật các nhiệm vụ cá nhân đã thực hiện và viết nhật ký phản tư về quá trình học tập của mình.

#### *Giai đoạn 3. Thiết kế, chế tạo và thử nghiệm giải pháp (Act)*

- Dựa trên phương án thiết kế đã được lựa chọn, các nhóm tiến hành chế tạo mô hình hệ thống mái che tự động. Học sinh thực hiện các công việc như xây dựng khung mái che, lắp ráp cơ cấu đóng mở, tích hợp cảm biến và hoàn thiện mô hình theo kế hoạch đã đề ra. Trong quá trình thực

hiện, giáo viên thường xuyên theo dõi tiến độ, hỗ trợ kỹ thuật khi cần thiết và bảo đảm các yêu cầu về an toàn lao động.

- Sau khi hoàn thành sản phẩm, các nhóm tiến hành thử nghiệm mô hình trong những điều kiện thời tiết giả lập khác nhau nhằm đánh giá khả năng vận hành của hệ thống. Kết quả thử nghiệm được ghi nhận thông qua hình ảnh, video và các phiếu theo dõi kỹ thuật. Trên cơ sở các dữ liệu thu được, học sinh phân tích những hạn chế của sản phẩm, xác định nguyên nhân và đề xuất giải pháp điều chỉnh. Quá trình thử nghiệm và cải tiến được thực hiện nhiều lần cho đến khi mô hình đáp ứng được các tiêu chí đặt ra.

#### *Giai đoạn 4. Công bố sản phẩm và phản tư*

- Ở giai đoạn cuối cùng, các nhóm trình bày sản phẩm trước lớp thông qua hình thức báo cáo dự án. Nội dung trình bày tập trung vào việc mô tả nguyên lý hoạt động của mô hình, quá trình thiết kế và chế tạo, kết quả thử nghiệm cũng như những cải tiến đã thực hiện trong quá trình hoàn thiện sản phẩm. Sau phần trình bày, các nhóm tham gia trả lời câu hỏi phản biện từ giáo viên và các học sinh khác.

### III. KẾT LUẬN

Bài báo đã xây dựng và triển khai mô hình dạy học Challenge-Based Learning (CBL) kết hợp E-portfolio trong chủ đề thực hành “Thiết kế mô hình hệ thống mái che nông sản tự động thích ứng với thời tiết mùa mưa” thuộc môn Công nghệ lớp 10. Mô hình được thiết kế dựa trên ba giai đoạn của CBL gồm Engage – Investigate – Act và được hỗ trợ bởi hệ thống E-portfolio trên nền tảng Google Sites nhằm ghi nhận, theo dõi và đánh giá toàn bộ quá trình học tập của học sinh. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc tổ chức dạy học theo mô hình CBL kết hợp E-portfolio tạo ra môi trường học tập tích cực, trong đó học sinh được tham gia vào quá trình xác định vấn đề, tìm kiếm thông tin, thiết kế giải pháp, chế tạo sản phẩm và đánh giá kết quả học tập của bản thân. Thông qua các hoạt động giải quyết thách thức gắn với thực tiễn, học sinh có cơ hội vận dụng kiến thức công nghệ vào giải quyết các vấn đề thực tế, từ đó phát triển năng lực giải quyết vấn đề, năng lực hợp tác và năng lực tự đánh giá.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). Chương trình giáo dục phổ thông môn Công nghệ. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). Challenge based learner user guide. Digital Promise.
- Johnson, L., & Adams Becker, S. (2011). The challenge-based learning model: A report from the implementation project. The New Media Consortium.
- Tangprasert, C., Koraneekij, P., & Na-Songkhla, J. (2014). Development of challenge-based learning model via cloud technology and social media for enhancing information management skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4838–4842. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1039>.
- Barrett, H. C. (2007). Researching electronic portfolios and learner engagement: The REFLECT initiative. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 50(6), 436–449. <https://doi.org/10.1598/JAAL.50.6.2>.
- Tosh, D., Light, T. P., Fleming, K., & Haywood, J. (2005). Engagement with electronic portfolios: Challenges from the student perspective. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31(3).
- Lorenzo, G., & Ittelson, J. (2005). An overview of e-portfolios. EDUCAUSE Learning Initiative.
- Pepin, B., Gueudet, G., & Trouche, L. (2021). Students’ use of resources in a challenge-based learning context involving mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 7(3), 401–423. <https://doi.org/10.1007/s40753-021-00136-x>.
- Baars, M., Wijnia, L., de Bruin, A., & Paas, F. (2023). Digital futures challenge-based learning in higher education in Europe. *IFAC-PapersOnLine*, 56(2), 5300–5305. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2023.10.694>.
- Santos-Díaz, A., Rodríguez-Gómez, G., & Pérez-Villalobos, C. (2024). Implementing a challenge-based learning experience in a bioinstrumentation blended course. *BMC Medical Education*, 24(1), Article 5462. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05462-7>.
- Chan, Z. C. Y., Chan, T. S. C., Lui, C. W. S., Yu, H. Z., Law, Y. F., & Cheung, K. L. (2019). Challenge based learning nurtures creative thinking: An evaluative study. *Nurse Education Today*, 71, 123–128. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.09.004>.
- Gallagher, S. E., & Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: An exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(6), 1–23. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Casanova, J. R., & Almeida, L. S. (2022). Reforming higher education with ePortfolio implementation, enhanced by learning analytics. *Computers in Human Behavior*, 129, 107449. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107449>.
- Dannefer, E. F., Henson, L. C., Bierer, S. B., Grady-Weliky, T. A., Meldrum, S., Nofziger, A. C., & Epstein, R. M. (2016). Improving workplace-based assessment and feedback by an e-portfolio enhanced with learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 659–679. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9496-8>.
- Hallam, G., & Creagh, T. (2013). Portfolios for learning and as evidence of achievement: Issues, challenges and opportunities. *The Internet and Higher Education*, 17, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.06.001>.
- Abrami, P. C., & Barrett, H. (2005). Directions for research and development on electronic portfolios. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31(3). <https://doi.org/10.21432/T2RK5K>.