

## ESTABLISH A LEARNING OUTCOMES FRAMEWORK FOR ENGINEERING TECHNOLOGY PROGRAMS IN VIET NAM

Do The Hung

Email: dothehung1974@gmail.com

Hung Yen University of Technology and Education  
Dan Tien Commune, Khoai Chau district,  
Hung Yen province, Vietnam

Received: 15/4/2025

Revised: 24/4/2025

Accepted: 26/5/2025

Published: 15/6/2025

**Abstract:** This study aims to establish a learning outcomes framework for engineering technology programs in Vietnam that aligns with international standards in the context of globalization and the Fourth Industrial Revolution. Although many programs in Vietnam have achieved international accreditation, gaps remain between the existing learning outcomes and the expectations of international accreditation bodies. This research conducted a comparative analysis of learning outcomes frameworks from ABET, Engineers Australia, JABEE, ASIIN, and the Sydney Accord, in conjunction with Vietnam's legal and educational frameworks. Based on this analysis, the study proposes an integrated framework comprising ten core program learning outcomes, each supported by specific performance indicators. The findings are practically significant for higher education institutions in Vietnam, enabling them to design programs that meet international standards while remaining contextually appropriate. Furthermore, the proposed framework supports the mutual recognition of qualifications between Vietnam and other countries.

**Keywords:** *Engineering technology education, learning outcomes framework, international accreditation standards, Vietnam higher education, Sydney Accord.*

## XÁC LẬP KHUNG CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KỸ SƯ CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ở VIỆT NAM

Đỗ Thế Hưng

Email: dothehung1974@gmail.com

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên  
Xã Dân Tiến, huyện Khoái Châu,  
tỉnh Hưng Yên, Việt Nam

Nhận bài: 15/4/2025

Chỉnh sửa xong: 24/4/2025

Chấp nhận đăng: 26/5/2025

Xuất bản: 15/6/2025

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này xác lập Khung Chuẩn đầu ra cho Chương trình đào tạo Kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam nhằm đáp ứng yêu cầu quốc tế trong bối cảnh toàn cầu hóa và Cách mạng công nghiệp 4.0. Mặc dù nhiều chương trình đã được kiểm định theo tiêu chuẩn nước ngoài nhưng vẫn còn tồn tại khoảng cách giữa chuẩn đầu ra hiện tại và yêu cầu của các tổ chức kiểm định quốc tế. Nghiên cứu đã phân tích so sánh các khung chuẩn đầu ra từ ABET, Engineers Australia, JABEE, ASIIN và Sydney Accord cùng với khung pháp lý Việt Nam để đề xuất khung tích hợp gồm 10 chuẩn đầu ra cốt lõi với các chỉ số thực hiện cụ thể. Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa thiết thực trong việc hỗ trợ các cơ sở giáo dục đại học xây dựng chương trình đào tạo đáp ứng yêu cầu quốc tế và phù hợp với bối cảnh Việt Nam, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc công nhận lẫn nhau về văn bằng giữa Việt Nam và các nước trên thế giới.

**Từ khóa:** *Giáo dục công nghệ kỹ thuật, khung chuẩn đầu ra, tiêu chuẩn kiểm định quốc tế, giáo dục đại học Việt Nam, Sydney Accord.*

### 1. Đặt vấn đề

Giáo dục kỹ thuật tại Việt Nam đang đối mặt với thách thức lớn trong bối cảnh toàn cầu hóa và cách mạng công nghiệp 4.0, đòi hỏi đổi mới chương trình đào tạo và tăng cường liên kết giữa trường đại học và doanh nghiệp (Tri et al., 2021). Tính đến tháng 7

năm 2024, Việt Nam đã có 544 chương trình đào tạo thuộc 63 cơ sở giáo dục đại học được kiểm định theo tiêu chuẩn nước ngoài (Nhàn, 2024). Tuy nhiên, nhiều chương trình vẫn không đạt yêu cầu về chuẩn đầu ra theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam (Hien và cộng sự, 2023). Lê và Phùng (2024) chỉ ra rằng, các

trường đại học đang gặp nhiều khó khăn trong việc đo lường chuẩn đầu ra theo tiêu chuẩn AUN-QA, trong khi Nguyễn Hữu Diễm Hương và Danielson (2017) nhấn mạnh rằng, ABET đưa ra định nghĩa chặt chẽ và thống nhất hơn. Nghiên cứu này nhằm xác lập khung chuẩn đầu ra cho chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật dựa trên Sydney Accord và bối cảnh Việt Nam. Sự cần thiết phải xây dựng khung chuẩn đầu ra riêng biệt cho chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam xuất phát từ sự khác biệt căn bản giữa hai loại hình đào tạo kỹ thuật. Theo IEA (2021), kỹ sư công nghệ kỹ thuật (Engineering technologist) tập trung vào việc ứng dụng các quy trình, phương pháp và hệ thống kỹ thuật đã được phát triển để giải quyết các vấn đề kỹ thuật được định nghĩa rộng (Broadly-defined engineering problems), trong khi kỹ sư kỹ thuật (Engineer) tập trung vào việc phát triển các giải pháp cho các vấn đề kỹ thuật phức tạp (Complex engineering problems) thông qua việc ứng dụng kiến thức chuyên sâu về khoa học và toán học. Sự khác biệt này thể hiện qua: 1) Phạm vi và độ sâu của kiến thức - kỹ sư công nghệ kỹ thuật tập trung vào kiến thức ứng dụng và quy trình, trong khi kỹ sư kỹ thuật cần kiến thức lý thuyết sâu; 2) Loại vấn đề cần giải quyết - kỹ sư công nghệ kỹ thuật giải quyết các vấn đề được định nghĩa rộng, còn kỹ sư kỹ thuật giải quyết các vấn đề phức tạp; 3) Mức độ phức tạp của hoạt động; 4) Thời gian đào tạo - chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật thường kéo dài 3-4 năm, ngắn hơn so với 4-5 năm đối với kỹ sư kỹ thuật. Việc không phân biệt rõ ràng giữa hai loại hình đào tạo này như hiện trạng tại nhiều cơ sở giáo dục đại học Việt Nam, dẫn đến nhiều hạn chế trong việc thiết kế chương trình đào tạo và phân bổ nguồn lực hiệu quả (Nguyễn và cộng sự, 2021). Do đó, việc xây dựng khung chuẩn đầu ra riêng biệt cho kỹ sư công nghệ kỹ thuật không chỉ giúp nâng cao chất lượng đào tạo mà còn tạo điều kiện thuận lợi cho việc công nhận lẫn nhau về văn bằng giữa Việt Nam và các nước trong khu vực và trên thế giới, đặc biệt trong bối cảnh Việt Nam đang tích cực hội nhập với các chuẩn mực quốc tế về đảm bảo chất lượng giáo dục đại học.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Phương pháp lý thuyết xây dựng chuẩn đầu ra

Nghiên cứu áp dụng phương pháp giáo dục định hướng kết quả (OBE) làm cơ sở lý thuyết chính. Quy trình xây dựng chuẩn đầu ra tuân theo mô hình 4 bước của Harden (2002): xác định nhu cầu, phân tích yêu cầu, xây dựng tuyên bố chuẩn đầu ra, và đánh giá tính khả thi. Cấu trúc chuẩn đầu ra được thiết kế theo mô hình "Engineer Profile" (Davis et al., 2005),

phân chia thành bốn nhóm năng lực: kỹ thuật, nghề nghiệp, giao tiếp/làm việc nhóm và trách nhiệm xã hội. Mỗi chuẩn đầu ra tuân thủ tiêu chí SMART và được chi tiết hóa thành các chỉ số thực hiện để thuận lợi cho việc đánh giá. Tiêu chí đánh giá chuẩn đầu ra dựa trên khung đánh giá của Jones (2018) bao gồm tính toàn diện, tính tương thích, tính đo lường được, và tính khả thi trong bối cảnh đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam.

### 2.2. Tiến trình thu thập và phân tích dữ liệu

#### Giai đoạn 1: Thu thập và phân tích tài liệu

Dữ liệu được thu thập từ năm tổ chức kiểm định chất lượng quốc tế: ABET, Engineers Australia, JABEE, ASIIN và Sydney Accord, cùng với các văn bản pháp lý của Việt Nam (Khung Trình độ quốc gia và Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT).

#### Giai đoạn 2: Phân tích so sánh và ánh xạ

Dữ liệu được phân tích theo phương pháp của Erlingsson và Brysiewicz (2017) qua ba bước: Mã hóa các chuẩn đầu ra; nhóm chuẩn đầu ra tương đồng thành các cụm năng lực và xây dựng bảng ánh xạ xác định điểm chung và khác biệt. Tiêu chí phân tích dựa trên bản chất và mục đích của từng chuẩn, không chỉ dựa vào cách phân loại bên ngoài.

#### Giai đoạn 3: Tham vấn chuyên gia và hoàn thiện khung chuẩn đầu ra

Dự thảo khung chuẩn đầu ra được tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực giáo dục kỹ thuật và đảm bảo chất lượng giáo dục đại học thông qua thảo luận và phỏng vấn sâu. Dữ liệu thu thập được phân tích theo ba khía cạnh: Tính phù hợp với bối cảnh Việt Nam, tính khả thi trong triển khai và sự tương thích với tiêu chuẩn quốc tế.

## 3. Kết quả nghiên cứu

### 3.1. Cơ sở lý thuyết và tổng quan nghiên cứu

#### 3.1.1. Khái niệm về chuẩn đầu ra và vai trò trong đảm bảo chất lượng giáo dục

Chuẩn đầu ra (Program Learning Outcomes - PLOs) là những tuyên bố cụ thể mô tả kiến thức, kỹ năng và thái độ mà người học đạt được sau khi hoàn thành chương trình đào tạo. Biggs và Tang (2011, tr.113) định nghĩa chuẩn đầu ra là "Những tuyên bố về những gì sinh viên sẽ có khả năng làm được khi họ hoàn thành thành công chương trình học". Khác với mục tiêu đào tạo thường được mô tả theo góc độ giảng viên, chuẩn đầu ra tập trung vào người học và khả năng thể hiện kiến thức, kỹ năng đã học. Davis et al. (2005) đã phát triển "Engineer Profile" phân loại chuẩn đầu ra kỹ thuật thành bốn nhóm năng lực:

Kĩ thuật, nghề nghiệp, giao tiếp, làm việc nhóm và trách nhiệm xã hội. Caspersen et al. (2017) chỉ ra ba cách hiểu về chuẩn đầu ra: Công cụ chính sách cải thiện chất lượng, phương tiện đo lường kết quả học tập, và triết lí giáo dục lấy người học làm trung tâm.

Chuẩn đầu ra đóng vai trò then chốt trong đảm bảo chất lượng giáo dục. Harden (2002) xác định chuẩn đầu ra là nền tảng của giáo dục hướng đến kết quả (OBE), giúp trả lời ba câu hỏi: Sinh viên cần có khả năng làm gì, làm thế nào để giúp họ đạt được, và làm sao biết họ đã đạt được hay chưa. Jones (2018) xác định bốn vai trò chính của chuẩn đầu ra: Hướng dẫn thiết kế chương trình, tạo tính minh bạch và trách nhiệm giải trình, cải thiện việc dạy và học và tạo điều kiện cho việc so sánh và công nhận giữa các chương trình. Biggs và Tang (2011) giới thiệu nguyên tắc “Constructive alignment” nhấn mạnh sự liên kết chặt chẽ giữa chuẩn đầu ra, hoạt động dạy học và phương pháp đánh giá.

Trong giáo dục kĩ thuật, chuẩn đầu ra còn là cầu nối giữa đào tạo và thực tiễn nghề nghiệp (Davis et al., 2005), đồng thời thúc đẩy đổi mới giáo dục thông qua chu trình cải tiến liên tục (Caspersen et al., 2017). Vai trò này đặc biệt quan trọng trong bối cảnh hội nhập quốc tế và đáp ứng nhu cầu không ngừng thay đổi của thị trường lao động.

### 3.1.2 Tổng quan về các tổ chức đảm bảo chất lượng giáo dục kĩ thuật quốc tế đã tham gia kiểm định chương trình đào tạo tại Việt Nam

ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), thành lập năm 1932, là tổ chức kiểm định phi lợi nhuận, chuyên kiểm định các chương trình đào tạo khoa học ứng dụng, điện toán, kĩ thuật và công nghệ kĩ thuật tại hơn 850 trường đại học ở 41 quốc gia. Đối với chương trình đào tạo kĩ sư công nghệ, ABET sử dụng bộ tiêu chuẩn ETAC với 7 tiêu chuẩn, trong đó Tiêu chuẩn 3 quy định về chuẩn đầu ra. ABET yêu cầu sinh viên tốt nghiệp phải đạt 5 chuẩn đầu ra cơ bản: khả năng áp dụng kiến thức và công cụ hiện đại, khả năng thiết kế và cải tiến hệ thống; khả năng giao tiếp, khả năng giải quyết vấn đề kĩ thuật, ý thức về trách nhiệm nghề nghiệp (ABET, 2025).

Engineers Australia, thành lập năm 1919, là tổ chức nghề nghiệp quốc gia Úc chịu trách nhiệm kiểm định các chương trình đào tạo kĩ thuật và là thành viên của Washington Accord, Sydney Accord và Dublin Accord. Tổ chức này phân loại chương trình đào tạo kĩ thuật thành ba nhóm với bộ tiêu chuẩn Stage 1 Competency Standards gồm 16 chuẩn năng lực trong ba lĩnh vực: kiến thức và kĩ năng kĩ thuật, năng lực kĩ

thuật và cá nhân và năng lực nghề nghiệp và đạo đức (Engineering Accreditation Council, 2024).

JABEE (Japan Accreditation Board for Engineering Education) thành lập năm 1999, là thành viên của Washington Accord từ 2005 và Sydney Accord từ 2018. JABEE Criteria Guide đưa ra 8 tiêu chuẩn kiểm định, với Tiêu chuẩn 2 quy định về CDR bao gồm năng lực cơ bản và năng lực chuyên môn (JABEE, 2019).

ASIIN (Accreditation Agency for Degree Programs in Engineering) thành lập năm 1999, là tổ chức kiểm định chất lượng Đức, thành viên của nhiều hiệp định quốc tế. ASIIN FEH 01 cho ngành Kĩ thuật cơ khí/Kĩ thuật quy trình đưa ra các yêu cầu cụ thể về chuẩn đầu ra dựa trên cách tiếp cận theo năng lực, bao gồm năng lực chuyên môn và năng lực cá nhân, xã hội và phương pháp (ASIIN, 2021).

Sydney Accord kí kết năm 2001, là hiệp định quốc tế về công nhận lẫn nhau giữa các tổ chức kiểm định chất lượng giáo dục kĩ thuật, tập trung vào các chương trình đào tạo kĩ sư công nghệ. Graduate Attributes của Sydney Accord đưa ra 12 thuộc tính cần có của người tốt nghiệp, bao gồm kiến thức kĩ thuật, phân tích vấn đề, thiết kế giải pháp, nghiên cứu, sử dụng công cụ hiện đại, mối quan hệ giữa kĩ thuật và xã hội, môi trường và phát triển bền vững, đạo đức, làm việc cá nhân và nhóm, giao tiếp, quản lí dự án, và học tập suốt đời (International Engineering Alliance, 2021).

### 3.1.3. Các nghiên cứu liên quan đến xây dựng chuẩn đầu ra trong đào tạo kĩ sư và khoảng trống nghiên cứu

Việc xây dựng chuẩn đầu ra cho đào tạo kĩ sư đã được nghiên cứu rộng rãi cả trong và ngoài nước. Crawley et al. (2014) phát triển sáng kiến CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) cung cấp khung tham chiếu toàn diện cho phát triển chuẩn đầu ra trong giáo dục kĩ thuật. Passow và Passow (2017) xác định 16 năng lực quan trọng nhất cho đào tạo kĩ sư, nhấn mạnh sự cân bằng giữa kĩ năng kĩ thuật và phi kĩ thuật. Zaitseva và Quadrado (2019) phân tích việc áp dụng khung học tập suốt đời EQF, nhấn mạnh tính tương thích giữa chuẩn quốc gia và quốc tế.

Tại Việt Nam, Le et al. (2019) nghiên cứu việc xây dựng chuẩn đầu ra theo CDIO cho ngành Cơ khí trong bối cảnh công nghiệp 4.0, trong khi Lê và Nguyễn (2019) chia sẻ kinh nghiệm xây dựng chuẩn đầu ra tại Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Hong et al. (2024) chứng minh hiệu quả của phương pháp CDIO trong cải thiện kĩ năng mềm và khả năng ứng dụng kiến thức của sinh viên. Nguyễn và Danielson



(2017) đề xuất quy trình tích hợp đáp ứng đồng thời tiêu chuẩn ABET và AUN-QA.

Đặc biệt, chưa có nghiên cứu nào đề xuất khung chuẩn đầu ra tích hợp cho các chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật đáp ứng đồng thời yêu cầu quốc tế, quy định trong nước và phù hợp với bối cảnh Việt Nam. Nghiên cứu này nhằm lấp đầy các khoảng trống đó.

### 3.2. Phân tích so sánh các khung chuẩn đầu ra quốc tế và xác định năng lực cốt lõi

#### 3.2.1. Bảng ánh xạ chi tiết giữa các chuẩn đầu ra

Kết quả phân tích cho thấy, mặc dù có sự khác biệt về cấu trúc và cách diễn đạt, năm khung chuẩn đầu ra quốc tế đều có những điểm tương đồng đáng kể về nội dung và yêu cầu cốt lõi. Bảng ánh xạ chi tiết đã được xây dựng để thể hiện mối liên hệ giữa các chuẩn đầu ra, trong đó nhóm các yếu tố tương đương từ mỗi khung chuẩn. Ví dụ, chuẩn đầu ra về “Khả năng áp dụng kiến thức, kỹ thuật, kỹ năng và công cụ hiện đại” của ABET tương ứng với “Kĩ

năng kỹ thuật” của Engineers Australia, “Kiến thức kỹ thuật” của JABEE, “Năng lực chuyên môn” của ASIIN và “Kiến thức kỹ thuật” của Sydney Accord. Tương tự, các chuẩn đầu ra liên quan đến giao tiếp, làm việc nhóm, đạo đức nghề nghiệp, giải quyết vấn đề, thiết kế kỹ thuật, và học tập suốt đời đều xuất hiện trong cả năm khung chuẩn, mặc dù có thể được diễn đạt và nhấn mạnh khác nhau (Bảng 1).

#### 3.2.2. Xác định các nhóm năng lực cốt lõi

Dựa trên kết quả phân tích so sánh, nghiên cứu đã xác định được 10 nhóm năng lực cốt lõi xuất hiện trong tất cả các khung chuẩn đầu ra quốc tế: 1) Kiến thức nền tảng khoa học, toán học và kỹ thuật; 2) Năng lực phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật; 3) Năng lực thiết kế và phát triển sản phẩm; 4) Năng lực thực nghiệm và nghiên cứu; 5) Năng lực sử dụng công cụ và phương pháp kỹ thuật hiện đại; 6) Năng lực quản lý dự án và tài chính; 7) Năng lực làm việc nhóm và giao tiếp; 8) Hiểu biết về bối cảnh xã hội và doanh nghiệp; 9) Đạo đức nghề nghiệp và trách nhiệm xã

**Bảng 1:** Ánh xạ các tiêu chuẩn giáo dục kỹ thuật giữa các khung năng lực

| Lĩnh vực năng lực cốt lõi                            | ABET (ABET, 2025)                                                                                                                                                                                        | Engineers Australia (Engineering Accreditation Council, 2024)                                                                                                                                        | JABEE (JABEE, 2019)                                                                                                                                               | ASIIN FEH 01 (ASIIN, 2021)                                                                                                                                                                                                                                    | Sydney accord (IEA, 2021)                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kiến thức và ứng dụng khoa học, Toán học và Kỹ thuật | Khả năng áp dụng kiến thức, kỹ thuật, kỹ năng và các công cụ hiện đại của Toán học, Khoa học, Kỹ thuật và Công nghệ để giải quyết các vấn đề kỹ thuật được định nghĩa rộng rãi phù hợp với chuyên ngành. | - Hiểu biết có hệ thống, dựa trên lý thuyết về khoa học tự nhiên và vật lý nền tảng và cơ sở kỹ thuật.<br>- Hiểu biết khái niệm về toán học, phân tích số, thống kê, khoa học máy tính và thông tin. | - Kiến thức về toán học, khoa học tự nhiên và công nghệ thông tin, và khả năng áp dụng.<br>- Kiến thức về các lĩnh vực chuyên môn liên quan, và khả năng áp dụng. | - Tái tạo và sử dụng các định luật, lý thuyết, và nguyên tắc của các môn học nền tảng toán học và khoa học.<br>- Giải thích hiện tượng trong kỹ thuật theo hướng ứng dụng.                                                                                    | Kiến thức kỹ thuật: Áp dụng kiến thức về toán học, khoa học tự nhiên, máy tính và nền tảng kỹ thuật vào các quy trình, hệ thống hoặc phương pháp kỹ thuật đã được xác định và áp dụng. |
| Phân tích và giải quyết vấn đề                       | (Được bao gồm trong các kết quả khác).                                                                                                                                                                   | Áp dụng các phương pháp kỹ thuật đã thiết lập để giải quyết vấn đề được định nghĩa rộng trong lĩnh vực công nghệ.                                                                                    | Khả năng tư duy đa chiều với kiến thức từ quan điểm toàn cầu.                                                                                                     | - Xác định, định dạng, và giải quyết vấn đề sử dụng các phương pháp khoa học đã thiết lập.<br>- Nhận biết vấn đề giao diện và giải quyết chúng trong hợp tác liên ngành.<br>- Phân tích và đánh giá sản phẩm, quy trình và phương pháp với nền tảng khoa học. | Phân tích vấn đề: Xác định, định dạng, nghiên cứu tài liệu và phân tích các vấn đề kỹ thuật được định nghĩa rộng để đạt được kết luận có căn cứ sử dụng các công cụ phân tích phù hợp. |

| Lĩnh vực năng lực cốt lõi | ABET (ABET, 2025)                                                                                                                                           | Engineers Australia (Engineering Accreditation Council, 2024)                                        | JABEE (JABEE, 2019)                                                                                               | ASIIN FEH 01 (ASIIN, 2021)                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sydney accord (IEA, 2021)                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thiết kế và phát triển    | Khả năng thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình đáp ứng các nhu cầu cụ thể cho các vấn đề kỹ thuật được định nghĩa rộng rãi phù hợp với chuyên ngành. | Áp dụng các quy trình tổng hợp và thiết kế có hệ thống trong lĩnh vực công nghệ.                     | Khả năng thiết kế để đáp ứng yêu cầu của xã hội bằng cách sử dụng các khoa học, công nghệ và thông tin khác nhau. | <ul style="list-style-type: none"><li>- Kỹ năng xác định và phát triển yêu cầu cho máy móc, nhà máy, thiết bị, phần mềm hoặc quy trình.</li><li>- Kỹ năng phát triển yêu cầu và chuyển chúng sang hệ thống lớn hơn.</li><li>- Hiểu biết hướng thực hành về phương pháp luận thiết kế.</li></ul> | Thiết kế/phát triển giải pháp: Thiết kế giải pháp cho các vấn đề công nghệ kỹ thuật được định nghĩa rộng và đóng góp vào thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình có xem xét đến sức khỏe cộng đồng, an toàn, chi phí và yếu tố môi trường. |
| Điều tra và thực nghiệm   | Khả năng tiến hành các thử nghiệm tiêu chuẩn, đo lường, thí nghiệm, phân tích và diễn giải kết quả để cải thiện quy trình.                                  | (Được bao gồm trong các năng lực khác).                                                              | (Được bao gồm trong các kết quả khác).                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tiến hành tìm kiếm tài liệu và sử dụng cơ sở dữ liệu.</li><li>- Thực hiện mô phỏng, giải thích kết quả.</li><li>- Lập kế hoạch và tiến hành thí nghiệm thích hợp.</li><li>- Đánh giá thiết kế và hiệu suất của máy móc, nhà máy và quy trình.</li></ul> | Điều tra: Tiến hành điều tra các vấn đề kỹ thuật được định nghĩa rộng; định vị, tìm kiếm và lựa chọn dữ liệu liên quan từ mã nguồn, cơ sở dữ liệu và tài liệu, thiết kế và tiến hành thí nghiệm.                                                |
| Sử dụng công cụ hiện đại  | (Được tích hợp trong các kết quả khác).                                                                                                                     | Áp dụng các kỹ thuật, công cụ và tài nguyên kỹ thuật trong lĩnh vực công nghệ.                       | (Được bao gồm trong các kết quả khác).                                                                            | Lựa chọn và áp dụng các phương pháp phân tích, mô hình hóa, mô phỏng và tối ưu hóa thích hợp với năng lực hoạt động cao.                                                                                                                                                                        | Sử dụng công cụ: Lựa chọn và áp dụng các kỹ thuật, tài nguyên và công cụ kỹ thuật hiện đại thích hợp, bao gồm dự đoán và mô hình hóa.                                                                                                           |
| Quản lý dự án             | (Được bao gồm trong làm việc nhóm).                                                                                                                         | Áp dụng các phương pháp tiếp cận có hệ thống để tiến hành và quản lý dự án trong lĩnh vực công nghệ. | Khả năng quản lý và hoàn thành nhiệm vụ theo kế hoạch trong các ràng buộc đã cho.                                 | Biết và hiểu các phương pháp quản lý dự án và phương pháp kinh tế cũng như giới hạn của chúng.                                                                                                                                                                                                  | Quản lý dự án và tài chính: Áp dụng kiến thức về nguyên tắc quản lý kỹ thuật vào công việc của mình, với tư cách là thành viên hoặc người lãnh đạo trong một nhóm và để quản lý dự án trong môi trường đa ngành.                                |
| Giao tiếp                 | Khả năng áp dụng giao tiếp bằng văn bản, lời nói và đồ họa trong các môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật được                                               | Giao tiếp hiệu quả bằng miệng và văn bản trong lĩnh vực chuyên môn và phổ thông.                     | Kỹ năng giao tiếp bao gồm viết lách logic, thuyết trình và tranh luận.                                            | Có thể áp dụng các phương pháp khác nhau để giao tiếp hiệu quả cả bằng miệng và văn bản với đồng                                                                                                                                                                                                | Giao tiếp: Giao tiếp hiệu quả về các hoạt động kỹ thuật được định nghĩa rộng với cộng đồng kỹ thuật và xã hội,                                                                                                                                  |

| Lĩnh vực<br>năng lực<br>cốt lõi                                     | ABET<br>(ABET, 2025)                                                                                                  | Engineers Australia<br>(Engineering<br>Accreditation<br>Council, 2024)                                                                                                | JABEE<br>(JABEE, 2019)                                                                                                                                                            | ASIIN FEH 01<br>(ASIIN, 2021)                                                                                                                            | Sydney accord<br>(IEA, 2021)                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | định nghĩa rộng<br>rãi; và khả năng<br>xác định, sử dụng<br>tài liệu kĩ thuật<br>phù hợp.                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                   | ng nghiệp kĩ thuật và<br>với công chúng<br>rộng rãi.                                                                                                     | hiểu và viết báo<br>cáo và tài liệu, thực<br>hiện thuyết trình.                                                                                                                                     |
| Làm<br>việc cá<br>nhân và<br>nhóm                                   | Khả năng hoạt<br>động hiệu quả<br>như một thành<br>viên cũng như một<br>người lãnh đạo<br>trong các nhóm kĩ<br>thuật. | Thành viên nhóm<br>hiệu quả và lãnh<br>đạo nhóm.                                                                                                                      | Khả năng làm<br>việc trong một<br>nhóm.                                                                                                                                           | Có khả năng làm<br>việc hiệu quả một<br>cách cá nhân và<br>như một thành<br>viên của nhóm,<br>bao gồm cả trong<br>bối cảnh liên<br>ngành.                | Làm việc cá nhân<br>và hợp tác nhóm:<br>Hoạt động hiệu quả<br>như một cá nhân,<br>và như một thành<br>viên hoặc người<br>lãnh đạo trong các<br>nhóm đa dạng và<br>trong môi trường<br>đa ngành.     |
| Đạo đức<br>nghề<br>nghiệp<br>và trách<br>nhiệm<br>xã hội            | (Được bao gồm<br>trong các kết quả<br>khác).                                                                          | - Ứng xử đạo đức<br>và trách nhiệm<br>nghề nghiệp.<br>- Hiểu biết về thực<br>hành kĩ thuật bền<br>vững.                                                               | Khả năng hiểu<br>biết về tác động<br>đến xã hội và bản<br>chất của các hoạt<br>động chuyên<br>môn, và hiểu<br>biết về đóng góp<br>xã hội và trách<br>nhiệm của người<br>làm nghề. | Hiểu biết về các<br>tác động về sức<br>khỏe, an toàn và<br>pháp lí của thực<br>hành kĩ thuật và<br>cam kết với các<br>nguyên tắc đạo<br>đức nghề nghiệp. | Đạo đức: Hiểu và<br>cam kết với đạo<br>đức nghề nghiệp và<br>chuẩn mực của thực<br>hành công nghệ kĩ<br>thuật bao gồm tuân<br>thủ luật pháp. Thể<br>hiện sự hiểu biết<br>về đa dạng và hòa<br>nhập. |
| Tác<br>động<br>của kĩ<br>thuật<br>đến xã<br>hội và<br>môi<br>trường | (Được bao gồm<br>trong các kết quả<br>khác).                                                                          | Hiểu biết về phạm<br>vi, nguyên tắc,<br>chuẩn mực, trách<br>nhiệm giải trình<br>và giới hạn của<br>thực hành kĩ thuật<br>bền vững.                                    | Khả năng hiểu<br>biết về tác động<br>đến xã hội và bản<br>chất của các hoạt<br>động chuyên<br>môn.                                                                                | Chuyển giao<br>những hiểu biết<br>mới từ kĩ thuật<br>sang sản xuất, có<br>xem xét đến các<br>yêu cầu kinh tế,<br>sinh thái, pháp lí<br>và an toàn.       | Kĩ sư và thế giới:<br>Phân tích và đánh<br>giá tác động phát<br>triển bền vững đến<br>xã hội, kinh tế, bền<br>vững, sức khỏe<br>và an toàn, khôn<br>khô pháp lí và môi<br>trường.                   |
| Học tập<br>suốt đời                                                 | (Được bao gồm<br>trong các kết quả<br>khác).                                                                          | - Thái độ sáng tạo,<br>đổi mới và chủ<br>động.<br>- Sử dụng và quản<br>lí thông tin chuyên<br>nghiệp.<br>- Quản lí bản thân<br>có trật tự và ứng<br>xử chuyên nghiệp. | Khả năng học tập<br>độc lập và liên<br>tục.                                                                                                                                       | - Tự đào sâu kiến<br>thức đã thu được.<br>- Nhận thức sự<br>cần thiết của việc<br>học tập suốt đời.<br>- Có khả năng tự<br>tổ chức và tự động<br>viên.   | Học tập suốt đời:<br>Nhận thức nhu cầu<br>học tập độc lập và<br>suốt đời và tư duy<br>phản biện trước các<br>công nghệ chuyên<br>môn mới.                                                           |
| Hiểu<br>biết bối<br>cảnh                                            | (Được bao gồm<br>trong các kết quả<br>khác).                                                                          | Kiến thức về thực<br>hành thiết kế kĩ<br>thuật và các yếu tố<br>bối cảnh tác động<br>đến lĩnh vực công<br>nghệ.                                                       | (Được bao gồm<br>trong các kết quả<br>khác).                                                                                                                                      | Đặt ngành học của<br>họ trong bối cảnh<br>đa ngành rộng<br>hơn của khoa học<br>kĩ thuật.                                                                 | (Được tích hợp<br>trong các thuộc tính<br>khác).                                                                                                                                                    |

hội; 10) Năng lực học tập suốt đời.

Các nhóm năng lực cốt lõi này sẽ là cơ sở để xây dựng khung chuẩn đầu ra tích hợp cho các chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam, đảm bảo đáp ứng các yêu cầu quốc tế đồng thời phù hợp với bối cảnh đặc thù của Việt Nam.

### 3.3. Đề xuất khung chuẩn đầu ra (Program Learning Outcomes - PLOs) cho chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam

#### 3.3.1. Tiêu chí đánh giá và xây dựng chuẩn đầu ra

Nghiên cứu đã xác định bốn tiêu chí đánh giá và xây dựng chuẩn đầu ra cho chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật:

1) *Tính toàn diện*: Chuẩn đầu ra phải bao quát được tất cả các năng lực cốt lõi mà một kỹ sư công nghệ kỹ thuật cần có, bao gồm kiến thức, kỹ năng, mức tự chủ và trách nhiệm theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

2) *Tính tương thích quốc tế*: Chuẩn đầu ra phải đáp ứng các yêu cầu của các tổ chức kiểm định quốc tế như ABET, Engineers Australia, JABEE, ASIIN, và đặc biệt là Sydney Accord.

3) *Tính đo lường được*: Mỗi chuẩn đầu ra phải có thể đo lường và đánh giá được thông qua các chỉ số thực hiện cụ thể.

4) *Tính khả thi và phù hợp*: Chuẩn đầu ra phải phù hợp với bối cảnh đào tạo tại Việt Nam và có tính khả thi trong việc triển khai.

#### 3.3.2. Cấu trúc khung chuẩn đầu ra theo các nhóm năng lực

Dựa trên kết quả phân tích so sánh các khung chuẩn đầu ra quốc tế và yêu cầu của khung pháp lý Việt Nam (Luật Giáo dục đại học (sửa đổi), Khung Trình độ quốc gia Việt Nam (Quyết định số 1982/QĐ-TTg) và Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT quy định về chuẩn chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học), nghiên cứu đề xuất khung chuẩn đầu ra cho chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam được cấu trúc thành 10 nhóm năng lực:

PLO1: Áp dụng kiến thức nền tảng về khoa học, toán học và kỹ thuật để giải quyết vấn đề công nghệ trong môi trường chuyên nghiệp.

Chuẩn đầu ra này đáp ứng yêu cầu về kiến thức nền tảng từ ABET (2025), Engineers Australia (2024), yêu cầu kiến thức của Khung trình độ quốc gia Việt Nam và đặc biệt tương thích với khả năng “Ứng dụng kiến thức” mà Crawley et al. (2014) xác định là một trong những năng lực cốt lõi của kỹ sư.

PLO2: Phân tích vấn đề kỹ thuật phức tạp và đề xuất giải pháp khả thi dựa trên xử lý dữ liệu trong thực tiễn công nghiệp.

CDR này tương ứng với yêu cầu về khả năng phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật của ABET (2025) và ASIIN (2021). Theo International Engineering Alliance (2021), kỹ sư công nghệ cần có khả năng phân tích vấn đề kỹ thuật phức tạp và đề xuất giải pháp khả thi trong bối cảnh thực tiễn.

PLO3: Thiết kế sản phẩm, quy trình và hệ thống kỹ thuật đáp ứng nhu cầu bên liên quan trong các ràng buộc thực tế.

Chuẩn đầu ra này tích hợp yêu cầu về năng lực thiết kế từ các khung chuẩn quốc tế như ABET (2025), JABEE (2019), và Sydney Accord (International Engineering Alliance, 2021). Khả năng thiết kế kỹ thuật cũng là một trong những năng lực cốt lõi của kỹ sư được nhấn mạnh trong các nghiên cứu của Passow và Passow (2017).

PLO4: Thực hiện nghiên cứu thực nghiệm và ứng dụng kết quả để cải tiến quy trình kỹ thuật trong môi trường sản xuất công nghiệp.

Chuẩn đầu ra này phản ánh năng lực nghiên cứu thực nghiệm được đề cập trong Engineering Accreditation Council (2024) và ASIIN (2021).

PLO5: Sử dụng công cụ công nghệ và phương pháp kỹ thuật hiện đại để nâng cao hiệu quả công việc trong bối cảnh chuyển đổi số.

Chuẩn đầu ra này đáp ứng yêu cầu về việc sử dụng công cụ hiện đại từ tất cả các khung chuẩn quốc tế. Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, khả năng sử dụng công nghệ và phương pháp kỹ thuật hiện đại trở nên đặc biệt quan trọng (Le et al., 2019).

PLO6: Quản lý dự án kỹ thuật và đánh giá hiệu quả kinh tế của các giải pháp công nghệ trong môi trường kinh doanh cạnh tranh.

Chuẩn đầu ra này nhấn mạnh năng lực quản lý dự án và đánh giá hiệu quả kinh tế được đề cập trong Engineering Accreditation Council (2024) và ASIIN (2021). Theo Zaitseva và Quadrado (2019), đây là một năng lực quan trọng giúp kỹ sư thích ứng với môi trường làm việc thực tế.

PLO7: Giao tiếp chuyên môn và làm việc hiệu quả trong các nhóm kỹ thuật đa ngành, đa văn hóa sử dụng cả tiếng Việt và tiếng Anh.

Chuẩn đầu ra này tích hợp yêu cầu về giao tiếp và làm việc nhóm từ tất cả các khung chuẩn quốc tế, đồng thời nhấn mạnh khả năng sử dụng tiếng Anh - một yêu cầu quan trọng trong bối cảnh hội nhập quốc tế của Việt Nam (Nguyễn & Danielson, 2017).



PLO8: Đánh giá tác động của giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh toàn cầu hóa và đề xuất cách tiếp cận phù hợp với điều kiện phát triển của Việt Nam.

Chuẩn đầu ra này phản ánh yêu cầu về hiểu biết bối cảnh từ Engineering Accreditation Council (2024), JABEE (2019), và Sydney Accord (International Engineering Alliance, 2021), đồng thời nhấn mạnh yếu tố đặc thù của Việt Nam.

PLO9: Hành động theo chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp và phát triển giải pháp kỹ thuật bền vững trong môi trường làm việc đa dạng.

Chuẩn đầu ra này đáp ứng yêu cầu về đạo đức nghề nghiệp và trách nhiệm xã hội từ tất cả các khung chuẩn quốc tế, đồng thời phù hợp với yêu cầu về mức tự chủ và trách nhiệm trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

PLO10: Phát triển năng lực học tập suốt đời và tư duy sáng tạo để thích ứng với sự thay đổi công nghệ trong bối cảnh toàn cầu hóa.

Chuẩn đầu ra này xuất hiện trong tất cả các khung chuẩn quốc tế và được Khung trình độ quốc gia Việt Nam nhấn mạnh (Thủ tướng Chính phủ, 2016). Theo Zaitseva và Quadrado (2019), học tập suốt đời đặc biệt quan trọng trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật do sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ.

Trong đó, theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam (bậc 6) có thể chia thành các lĩnh vực: Kiến thức thực tế và lý thuyết (PLO1, PLO8); Kỹ năng nhận thức, giao tiếp, ứng xử, làm việc nhóm và thực hành nghề nghiệp (PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7); Năng lực tự chủ và trách nhiệm (PLO9; PLO10).

### 3.3.3. Ma trận mô tả chỉ số thực hiện (Performance Indicators - PIs)

Mỗi PLO được chi tiết hóa thành các chỉ số thực hiện cụ thể để thuận lợi cho việc đo lường và đánh giá. Bảng 2 trình bày ma trận chỉ số thực hiện của PLO1 làm ví dụ minh họa:

#### 3.3.4. Hướng dẫn sử dụng khung chuẩn đầu ra

Khung chuẩn đầu ra được đề xuất là khung chung cho các chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam. Để áp dụng hiệu quả, các cơ sở giáo dục đại học cần thực hiện năm bước quan trọng. Đầu tiên, phân tích đặc thù ngành đào tạo để xác định những yêu cầu riêng biệt của từng lĩnh vực công nghệ kỹ thuật cụ thể. Tiếp theo, cụ thể hóa các chỉ số thực hiện phù hợp với đặc thù ngành và điều kiện thực tế của cơ sở đào tạo. Bước thứ ba là xây dựng ma trận liên kết giữa chuẩn đầu ra với các học phần, xác định rõ mức độ đóng góp của mỗi

**Bảng 2:** Chỉ số thực hiện của PLO1

| PLO                                                                                                                              | Chỉ số thực hiện | Mô tả                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO1: Áp dụng kiến thức nền tảng về khoa học, toán học và kỹ thuật để giải quyết vấn đề công nghệ trong môi trường chuyên nghiệp | PLO1.1           | Áp dụng kiến thức toán học và khoa học tự nhiên để mô hình hóa và giải quyết các vấn đề kỹ thuật trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật.                |
|                                                                                                                                  | PLO1.2           | Vận dụng kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành để phân tích và thiết kế các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh thực tiễn nghề nghiệp.               |
|                                                                                                                                  | PLO1.3           | Kết hợp kiến thức về khoa học xã hội và nhân văn để đánh giá tác động của các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh xã hội và toàn cầu.                |
|                                                                                                                                  | PLO1.4           | Sử dụng các nguyên lý, quy tắc và tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, quốc tế khi thực hiện các dự án công nghệ kỹ thuật trong môi trường chuyên nghiệp. |

học phần. Sau đó, phát triển phương pháp đánh giá phù hợp để đo lường mức độ đạt được chuẩn đầu ra. Cuối cùng, thực hiện rà soát và cải tiến liên tục để cập nhật chuẩn đầu ra theo sự thay đổi của công nghệ và nhu cầu thị trường lao động.

## 4. Kết luận

Nghiên cứu này đã thực hiện việc xác lập khung chuẩn đầu ra cho chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ kỹ thuật tại Việt Nam đáp ứng yêu cầu của các tổ chức đảm bảo chất lượng giáo dục kỹ thuật quốc tế. Khung đề xuất gồm 10 chuẩn đầu ra cốt lõi với các chỉ số thực hiện cụ thể, bao quát đầy đủ từ kiến thức nền tảng đến kỹ năng chuyên môn, kỹ năng mềm và đạo đức nghề nghiệp. Đóng góp quan trọng là cung cấp một khung tham chiếu tích hợp không chỉ đáp ứng đồng thời các yêu cầu quốc tế và trong nước mà còn có tính linh hoạt, cho phép các cơ sở đào tạo điều chỉnh phù hợp với đặc thù ngành đào tạo và điều kiện thực tế của mình.

**Lời cảm ơn:** Tác giả cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên qua đề tài “Đo lường, đánh giá mức độ đạt được chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên” với mã số: UTEHY.L.2024.53.



## Tài liệu tham khảo

- ABET. (2025). Criteria for accrediting engineering technology programs, 2025–2026. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-technology-programs-2025-2026/>
- ASIIN. (2021). *Fachspezifisch ergänzende hinweise (FEH) der fachausschüsse 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik*. [https://www.asiin.de/files/content/kriterien/ASIIN\\_FEH\\_01\\_Maschinenbau\\_Verfahrenstechnik\\_%202021-03-16.pdf](https://www.asiin.de/files/content/kriterien/ASIIN_FEH_01_Maschinenbau_Verfahrenstechnik_%202021-03-16.pdf)
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university (4th ed.)*. Open University Press
- Caspersen, J., Frølich, N., & Muller, J. (2017). Higher education learning outcomes–Ambiguity and change in higher education. *European Journal of Education*, 52(1), 8–19. <https://doi.org/10.1111/ejed.12208>
- Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R., & Edström, K. (2014). *Rethinking engineering education: The CDIO approach (2nd ed.)*. Springer
- Davis, D. C., Beyerlein, S. W., & Davis, I. T. (2005). *Development and use of an engineer profile. Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. American Society for Engineering Education. <https://peer.asee.org/development-and-use-of-an-engineer-profile.pdf>
- Engineering Accreditation Council. (2024). *Engineering programme accreditation standard 2024*. Board of Engineers Malaysia. <https://eac.org.my/v2/wp-content/uploads/2024/08/Engineering-Programme-Accreditation-Standard-2024.pdf>
- Erlingsson, C., & Brysiewicz, P. (2017). A hands-on guide to doing content analysis. *African Journal of Emergency Medicine*, 7(3), 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2017.08.001>
- Harden, R. M. (2002). Developments in outcome-based education. *Medical Teacher*, 24(2), 117–120. <https://doi.org/10.1080/01421590220120669>
- Hien, T. T. T., Thuy, D. T. T., & Phuong, V. M. (2023). Undergraduate training programs meeting the expected learning outcomes of the national quality framework: Status and challenges. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(3), 510–523. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.3.30>
- Hong, H. T., Van Hung, T., Vu, N. Q., & Thao, D. T. T. (2024). CDIO-based teaching at universities: A case study for students majoring in electrical and electronic engineering technology, Vietnam. *Journal of Education and e-Learning Research*, 11(1), 66–76. <http://dx.doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4690>
- International Engineering Alliance. (2021). *Graduate attributes and professional competencies (Version 2021.1)*. <http://www.ieagreements.org>
- Japan Accreditation Board for Engineering Education (JABEE). (2019). *JABEE criteria guide for accreditation of engineering education programs at bachelor level (2019 and later)*. Japan Accreditation Board for Engineering Education. [https://jabee.org/doc/Criteria\\_Guide\\_ENB\\_2019-.pdf](https://jabee.org/doc/Criteria_Guide_ENB_2019-.pdf)
- Jones, E. (2018). *The role of learning outcomes in enhancing the quality of higher education*. Pre-publication version. <https://www.researchgate.net/publication/340310538>
- Le, T. Q., Hoang, D. T. N., & Do, T. T. A. (2019). *Learning outcomes for training program by CDIO approach applied to mechanical industry 4.0*. J. Mech. Eng. Res. Dev, 42(1), 50–55. <http://dx.doi.org/10.26480/jmerd.01.2019.50.55>
- Lê, H. A., & Phùng, T. H. G. (2024). Xây dựng hệ thống đo lường chuẩn đầu ra chương trình đào tạo của trường đại học theo chuẩn AUN-QA. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng*, 30, 129–138. <https://doi.org/10.59294/HIUIS.30.2024.651>
- Lê, H. T., & Nguyễn, T. B. N. (2019). Xây dựng chuẩn đầu ra chương trình đào tạo: Kinh nghiệm từ Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 14(02), 76–81. <http://lib.yhn.edu.vn/bitstream/YHN/5250/1/N492.pdf>
- Nguyễn Hữu Diễm Hương, & Scott George Danielson. (2017). Xây dựng, rà soát và đánh giá mức độ đáp ứng CDR theo tiêu chuẩn ABET và AUN-QA cấp chương trình đào tạo. *Tạp chí Khoa học Quản lý Giáo dục*, (02)(14), 10–17. <https://tapchikhqldg.edu.vn/wp-content/uploads/2024/01/02-NGUYEN-HUU-DIEM-HUONG-SCOTT-GEORGE-DANIELSON.pdf>
- Nguyễn, L. H., Phan, Q. H. H., Lê, T. L. G., Nguyễn, Đ. Đ. Đ., Phạm, N. H., Trần, Đ. T., & Ngô, T. T. D. (2021). Xây dựng chuẩn đầu ra theo khung trình độ quốc gia Việt Nam hướng tới kiểm định AUN-QA: Nghiên cứu trường hợp ngành Công nghệ kỹ thuật Môi trường. *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm*, 21(3), 169–182
- Nhàn, D. (2024, Tháng 9, 17). *Top 10 cơ sở giáo dục đại học có nhiều chương trình đào tạo kiểm định nước ngoài nhất*. Giáo dục Việt Nam. <https://giaoduc.net.vn/top-10-co-so-giao-duc-dai-hoc-co-nhieu-ctdt-kiem-dinh-nuoc-ngoai-nhat-post245109.gd>
- Passow, H. J., & Passow, C. H. (2017). What competencies should undergraduate engineering programs emphasize? A systematic review. *Journal of Engineering Education*, 106(3), 475–526. <https://doi.org/10.1002/jee.20171>
- Tri, N. M., Hoang, P. D., & Dung, N. T. (2021). *Impact of the industrial revolution 4.0 on higher education in Vietnam: Challenges and opportunities*. Linguistics and Culture Review, 5(S3), 1–15. <https://doi.org/10.37028/lingcure.v5nS3.1350>
- Zaitseva, K., & Quadrado, J. C. (2019, June). *Learning outcomes for engineering education programs*. Paper presented at 2019 ASEE Annual Conference & Exposition, Tampa, Florida. <https://doi.org/10.18260/1-2--33054>