

# PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÍNH KHẢ THI VÀ ĐỘ RỦI RO CỦA CÁC DỰ ÁN PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ

Trần Sơn Ninh

Bộ môn Quản lý khoa học và công nghệ, Học viện Kỹ thuật quân sự

Đánh giá tính khả thi và độ rủi ro của các dự án phát triển công nghệ (CN) không chỉ hữu ích cho người lập và thực hiện dự án mà còn hữu ích cho các cơ quan quản lý cũng như các bên liên quan khác như ngân hàng, kho bạc... Dự án nghiên cứu CN tiềm ẩn nhiều rủi ro (theo nghĩa là không hoàn thành các mục tiêu đề ra trong khoảng thời gian và kinh phí đã định) và rất khó đánh giá vì phụ thuộc vào nền tảng CN hiện có, cơ sở hạ tầng thiết bị thí nghiệm... Bài viết trình bày các nhân tố chính cần đánh giá, tầm quan trọng của từng nhân tố và đưa ra trình tự cũng như mẫu biểu đánh giá chung, với mục tiêu cung cấp cho các nhà quản lý một công cụ đơn giản, hữu ích trong đánh giá. Tuy nhiên, mô hình trình bày cần nghiên cứu thêm trong điều kiện của các đơn vị cụ thể để có biện pháp cải tiến tốt hơn.

## Đặt vấn đề

Dự án phát triển CN thường được lập ra nhằm cải thiện các tham số CN hiện có, bồi dưỡng tri thức cho cán bộ, nhân viên nghiên cứu cũng như trình độ CN chung của cơ quan đơn vị, cung cấp các thông tin cần thiết cho giai đoạn phát triển CN tiếp theo hoặc triển khai ứng dụng CN vào sản phẩm cụ thể. Do phải tìm ra CN mới hoặc cải thiện CN hiện có nên các dự án tiềm ẩn các rủi ro khác nhau như không đạt các giá trị tham số CN cần thiết, hoàn thành không đúng thời hạn hoặc kinh phí thực hiện quá lớn... Do vậy, việc đánh giá một cách tương đối chính xác tính khả thi và mức độ rủi ro của dự án, đặc biệt trong các pha chuẩn bị và thực hiện sơ bộ là một nhân tố quyết định đến thành công của dự án.

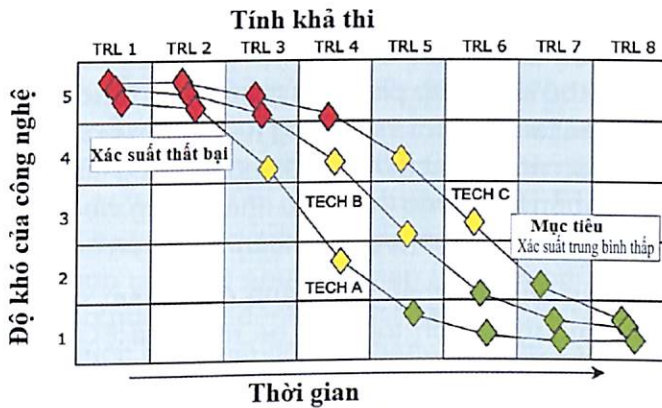
Quản lý CN trong trường hợp này có nhiệm vụ làm tăng tính khả thi và giảm độ rủi ro qua từng pha thực hiện của dự án. Nếu giai đoạn đầu của dự án đã thực hiện yếu kém sẽ dẫn đến việc hoàn thành không đúng kế hoạch, chi phí bị đội lên và các mục tiêu đặt ra không thực hiện được đầy đủ do thiếu năng lực CN hoặc chi phí. Vấn đề càng trầm trọng hơn đối với những người thiếu kinh nghiệm, không đánh giá hết được các rủi ro tiềm ẩn để có phương án dự phòng khi tình huống xấu xảy ra.

Bảng đánh giá tính khả thi và mức độ rủi ro, trong đó toàn bộ khả năng, mức độ rủi ro được văn bản hóa một cách rõ ràng trong từng thời điểm trên toàn bộ chu trình của dự án, được biết đến là một trong những công cụ giúp các nhà quản lý CN thực hiện thành công dự án của mình. Bài viết này trình bày một phương pháp mới là phương pháp tổng hợp các tham số khác nhau trên cùng một "ma trận rủi ro CN" nhằm giúp các nhà quản lý CN có được công cụ đánh giá tổng hợp và cập nhật nhất.

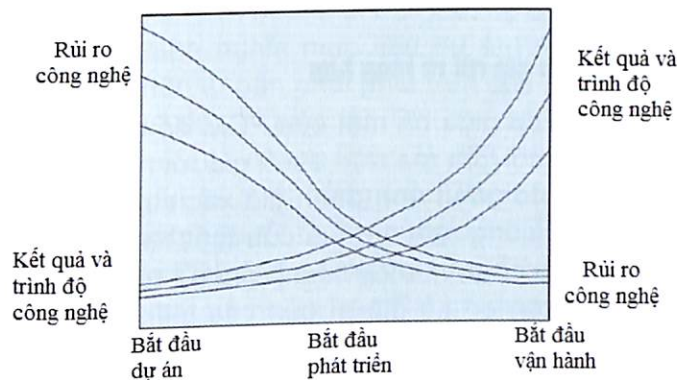
## Mục tiêu chung của các dự án CN

Một cách tổng quát, mục tiêu của các dự án phát triển CN được hiểu trên ba phương diện. *Thứ nhất*, kết quả của việc đầu tư nghiên cứu thường thể hiện bằng việc các tham số liên quan đến CN đang phát triển sẽ được cải thiện. Ví dụ, tốc độ của bộ vi xử lý sẽ được tăng lên, tỷ lệ giữa độ bền - trọng lượng của vật liệu sẽ cao hơn trước, kỹ năng và độ thông minh của một loại robot được cải thiện... *Thứ hai*, trình độ CN tổng quát của hệ thống ứng dụng hoàn thiện hơn. Hay nói cách khác, vật liệu mới, thiết bị mới sẽ được tích hợp vào các chi tiết, bộ phận của các ứng dụng CN đang phát triển và ứng dụng đó có khả năng CN cao hơn. Ví dụ, CN chế tạo vật liệu xi lanh tốt hơn sẽ làm cho động cơ hoạt động hiệu

quả hơn và do đó toàn bộ chiếc ô tô sử dụng động cơ đó được cho là có CN cao hơn. Và cuối cùng, kết quả của dự án sẽ làm giảm mức độ rủi ro của các dự án tiếp theo.



Hình 1: hình thái phát triển CN tổng quát



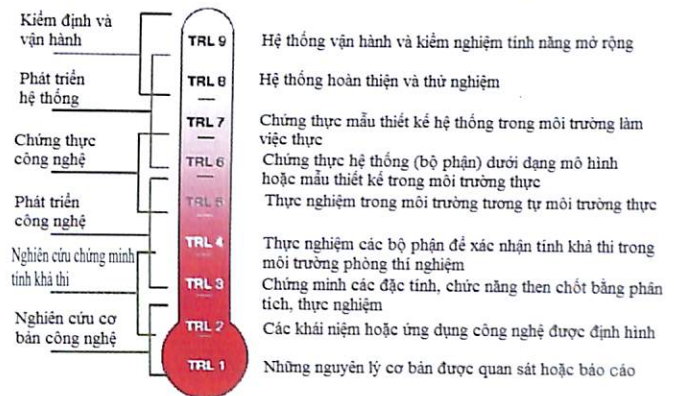
Hình 2: một cách nhìn khác đối với phát triển CN

**Các tham số đo lường và phương pháp xác định**

Trên thế giới hiện nay có nhiều phương pháp đánh giá tính khả thi và độ rủi ro khác nhau. Hầu hết các phương pháp đều tách riêng từng thành phần CN và các tham số riêng lẻ để đánh giá. Hạn chế của những phương pháp này là không cung cấp thông tin tổng quan về tính khả thi cũng như độ rủi ro của toàn bộ dự án. Các nhà khoa học trong lĩnh vực đã nghiên cứu đề xuất phương pháp đánh giá tổng hợp gọi là FOM (figures of merit). Cũng như các phương pháp đánh giá khác, FOM tập trung đánh giá tham số quan trọng về kỹ thuật, quá trình thực hiện nhằm cải thiện các thông số chính của dự án. Tuy nhiên, FOM khác các phương pháp đánh giá thông thường khác là có thêm các tham số quan trọng đánh giá tính khả thi và độ rủi ro bao gồm: độ khó của việc đạt được các giá trị CN cần thiết (TNV), tính khả thi (TRL).

Tính khả thi là tham số tiêu chuẩn trong đánh giá trình độ CN và được thẩm định bằng các phân tích, thí nghiệm và được thể hiện qua biểu đồ tăng dần của độ tin cậy và môi trường thực tiễn. Cơ quan hàng không và vũ trụ Mỹ (NASA) đã phát triển biểu đồ các giá trị của tính khả thi (hình 3). Nhìn vào biểu đồ và đánh giá trình độ CN hiện thời của đơn vị, người quản lý có thể thấy ngay được tính khả thi của dự án đang đề xuất. Trong đó, nếu tính khả thi tăng lên một bậc thì có khả năng thực hiện tại đơn vị (với xác suất thành công cao), nếu phải vượt 2 hoặc 3 bậc thì tính khả thi thấp và rất khó thành công. Biểu đồ đã được sử dụng rộng rãi tại Mỹ và các nước công nghiệp phát triển trong công nghiệp quốc phòng cũng như các dự án dân sự.

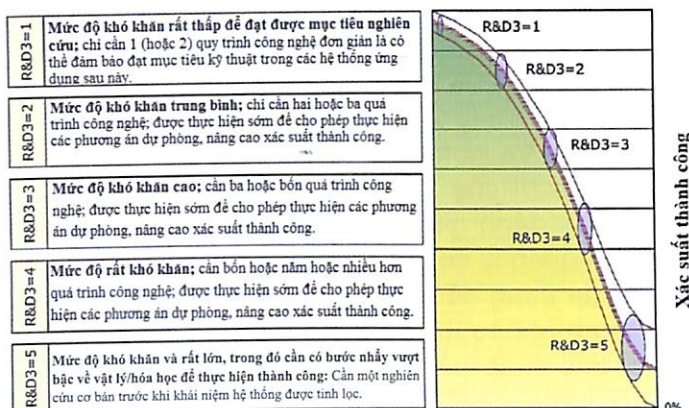
**CÁC MỨC ĐỘ CỦA TÍNH KHẢ THI (TRL)**



Hình 3: thang đo mức độ khả thi của CN

Tuy nhiên, TRL lại không thể hiện được sự khó khăn trong việc ứng dụng trình độ, tri thức CN đạt được trong dự án vào thực tiễn, hay nói cách khác, sẽ khó khăn như thế nào để di chuyển từ một công đoạn TRL này sang một TRL khác khi mục tiêu các công đoạn đã được xác định. Tham số R&D3 được đưa vào để đánh giá độ khó của CN. Tham số này đánh giá xác suất thành công (thất bại) cho một nhóm các mục tiêu CN của dự án đã được định trước hoặc cố gắng thể hiện sau này.

Hình 4 là thang đo cho tham số R&D3. Biểu đồ cho phép tra một cách định tính xác suất thành công của CN đang khảo sát. R&D3 gồm 5 mức chính tương ứng với xác suất thành công từ 100% đến 0%. Các giá trị lẻ trung gian được xấp xỉ bằng cách phân tích điều kiện CN hiện tại của đơn vị và những khó khăn tiềm ẩn của dự án định phát triển.



Hình 4: thang đo mức độ khó khăn của việc nghiên cứu phát triển CN

Lưu ý rằng, cả TRL và R&D3 đều không đánh giá giá trị kỳ vọng của độ quan trọng của CN đang phát triển đối với sự thành công của các ứng dụng áp dụng nó sau này. Tuy nhiên, nắm được mức độ quan trọng tương đối của các CN khác nhau đối với sự thành công trong tương lai của các ứng dụng lại rất cần thiết đối với các nhà quản lý CN. Để bao hàm điều này, tham số “các giá trị cần đạt của CN (TNV)” được bổ sung. Bảng 1 tổng hợp khái niệm, tỷ lệ đo lường và các mức độ của TNV khác nhau. TNV có thể được hiểu là hệ số về mức độ quan trọng khi đánh giá phát triển một CN cụ thể nào đó trên phương diện ứng dụng thực tế hoặc tiềm năng mà CN áp dụng trong các dự án CN tương lai.

Bảng 1: thang đo mức độ quan trọng của CN riêng lẻ đối với dự án

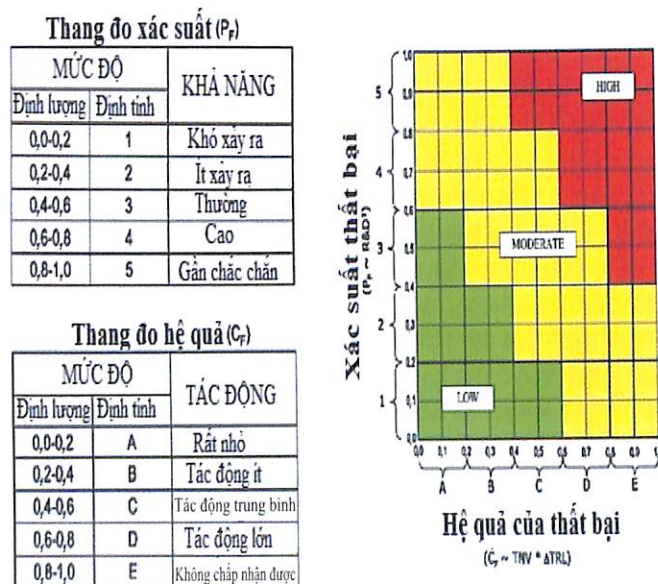
Giá trị độ cần thiết CN	Trọng số	Mô tả
TNV = 1	40%	Ở thời điểm hiện tại, CN đang phát triển <b>không quan trọng lắm</b> cho sự thành công của dự án. Sự cải tiến là hữu ích, tuy nhiên thông tin mà nó mang lại phục vụ cho các quyết định trong tương lai xa.
TNV=2	60%	CN là <b>hữu ích</b> trong sự thành công của dự án. Sự cải thiện CN có ý nghĩa trong việc giảm chi phí, cải thiện vận hành. Tuy nhiên, những thông tin này chỉ được sử dụng trong tương lai trung và dài hạn.
TNV=3	80%	CN là <b>quan trọng</b> cho sự thành công của dự án. Việc cải tiến CN là quan trọng trong việc giảm chi phí (hoặc cải thiện vận hành). Thông tin được sử dụng trực tiếp hoặc thời điểm trung hạn.
TNV=4	100%	CN là <b>rất quan trọng</b> cho thành công của dự án. Những cải tiến đạt được cho phép cắt giảm đạt đến chi phí mục tiêu (hoặc cải thiện vận hành đến mục tiêu). Thông tin mang lại cần thiết cho những quyết định tức thời hoặc tương lai gần.
TNV=5	120%	CN là <b>tối quan trọng</b> cho thành công của dự án. Thông tin đạt được là trọng yếu đối với các quyết định ngay tiếp theo.

Hình 3, 4 và bảng 1 đã cung cấp cho các nhà CN, nhà quản lý, nhà phát triển dự án (không phụ thuộc vào CN cụ thể nào) “ngôn ngữ” để trao đổi trên ba mặt quan trọng nhất của quyết định đầu tư cho các dự án CN. Cụ thể, trình độ CN hiện nay là gì và mục tiêu phát triển CN như thế nào? Xác định những khó khăn gặp phải nếu muốn nâng cao CN từ vị trí hiện tại đến một vị trí trong tương lai để ra quyết định một cách tốt nhất? Mức độ quan trọng của từng thành phần hoặc các CN khác nhau trong việc đóng góp vào mục tiêu chung của toàn bộ dự án?

Nhiệm vụ tiếp theo của đánh giá là làm sao kết hợp được một cách tốt nhất ba mặt của FOM vào một bản tổng hợp tính khả thi và rủi ro một cách đơn giản và dễ hiểu. Dưới đây sẽ trình bày công cụ tiêu chuẩn đó là ma trận rủi ro để giải quyết các yêu cầu trên.

**Ma trận đánh giá rủi ro tổng hợp**

Sự kết hợp giữa ba mặt của FOM để tạo ra một phiên bản mới của ma trận đánh giá rủi ro CN tổng hợp, trong đó phản ánh đánh giá xác suất thất bại về kỹ thuật cũng như hệ quả của thất bại (nếu xảy ra). Về thực chất, ma trận đánh giá rủi ro CN là sự tổng hợp trên cơ sở giá trị của các biến đo lường TRL, R&D3 và TNV (hình 5). Ma trận biểu diễn xác suất thành công hoặc thất bại trên trục y và hệ quả của sự thành công hoặc thất bại đó trên trục x.



Hình 5: ma trận rủi ro CN tổng hợp

Phương pháp tiếp cận trình bày trong bài này tạo ra sự công bằng, minh bạch bằng việc so sánh giữa các rủi ro khó đánh giá. Phương pháp này sử dụng phương trình độc lập với các chuyên ngành CN để tổng hợp hệ quả kỳ vọng ( $C_i$ ) của các thất bại CN thành phần, cụ thể:  $C_i = \Delta TRL \times TNV$ . Trong đó,  $\Delta TRL$  là phần bổ sung cần thiết để đạt được trình độ CN mong muốn và  $TNV$  là hệ số đánh giá tầm quan trọng của CN đang đánh giá đến sự thành công của dự án. Một ưu điểm nữa của phương pháp này là sử dụng ma trận đánh giá đơn thay vì các ma trận phức hợp của các phương pháp khác. Hình 5 cũng thể hiện quá trình đánh giá, trong đó mỗi CN thành phần được đánh giá độc lập bằng các chỉ số  $\Delta TRL$ ,  $TNV$  và  $R\&D3$ . Tổ hợp các giá trị này sẽ được vẽ bằng một vị trí duy nhất trên đồ thị.

Các CN có xác suất thất bại cao, hệ quả của thất bại (trên danh nghĩa mục tiêu dự án) sẽ được vẽ trên góc phần tư bên phải phía trên của ma trận rủi ro CN (màu đỏ). Ngược lại, CN có xác suất thành công lớn, hệ quả của thất bại là nhỏ thì được vẽ ở góc trái phần tư dưới bằng màu xanh lá cây. Bản đánh giá tổng hợp rủi ro CN cùng với biểu đồ (hoặc bảng) giá trị  $TRL$  tương ứng với từng CN sẽ cho cái nhìn tổng quát về nhóm các CN sẽ được thực hiện và kế hoạch đầu tư cho CN trong các giai đoạn tiếp theo.

### Định hướng áp dụng

Khi đánh giá, các dự án nên được phân ra thành nhiều công đoạn. Mỗi công đoạn được tách ra phải bao hàm một quyết định của người quản lý liên quan đến phạm vi, nội dung và mục tiêu của tất cả các CN thực hiện trong dự án.

Ở đầu mỗi công đoạn, người đánh giá kiểm nghiệm lại trình độ CN hiện có của cá nhân, đơn vị thực hiện dự án và các phương tiện hạ tầng nghiên cứu như phòng thí nghiệm, các máy đo lường... và tính toán tra bảng để xác định các giá trị  $TRL$ ,  $TNV$ ,  $R\&D3$  và  $\Delta TRL$  tương ứng với CN chính và từng CN thành phần vẽ lên biểu đồ tổng hợp. Trong trường hợp phải lựa chọn dự án, vị trí CN trên biểu đồ sẽ cung cấp thông tin hữu ích về độ rủi ro và hệ quả của việc thực hiện không thành CN, qua đó để ra quyết định chính xác hơn.

### Kết luận

Bài viết đã trình bày một phương pháp đánh giá tính khả thi cũng như độ rủi ro của các dự án CN. Tính khả thi và độ rủi ro được đo lường bởi tập hợp gồm 3 chỉ tiêu ( $TRL$ ,  $R\&D3$  và  $TNV$ ) cũng gọi là chuẩn so sánh cho đánh giá. Chuẩn đó được sử dụng để so sánh các giá trị trong quá trình đánh giá, bao gồm:

- Xác suất thành công (thất bại) của CN trong kế hoạch phát triển dự án.
- Khoảng cách giữa mức độ hiện thời của tính khả thi và mức độ mục tiêu.
- Tầm quan trọng của các CN thành phần đối với mục tiêu chung của dự án, bao gồm cả các hệ thống sẽ ứng dụng CN đó.

Các tiêu chí đánh giá đề xuất được tích hợp lại với nhau tạo ra một phiên bản mới của ma trận rủi ro CN, cho phép tạo ra cơ sở đánh giá, phân tích một cách chặt chẽ tính khả thi và mức độ rủi ro của một nhóm đầu tư CN cho trước.

### Tài liệu tham khảo

1. Charnes W.W. Cooper, A. Lewin, L.M. Seiford (1994), *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications*, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.
2. A.D. Henriksen, A.J. Traynor (1999), "A practical R&D project-selection scoring tool", *IEEE Transactions on Engineering Management*, **46(2)**, pp.158-170.
3. J. Mankins (1995), "Technology Readiness Levels", *A White Paper* (NASA).
4. M. Oral, O. Kettani, P. Lang (1991), "A methodology for collective evaluation and selection of industrial R&D projects", *Management Science*, **37(7)**, pp.871-885.
5. W.D. Cook, M. Kress, L.M. Seiford (1993), "On the use of ordinal data in data envelopment analysis", *Journal of the Operational Research Society*, **44**, pp.133-140.
6. W.E. Stewart (2001), "Balanced scorecard for projects", *Project Management Journal*, **32(1)**, pp.38-53.
7. Y. Roll, W. Cook, B. Golany (1991), "Controlling factor weights in data envelopment analysis", *IIE Transactions*, **23(1)**, pp.2-9.