

# MỘT SỐ NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG KHI ỨNG DỤNG BIM TRONG QUẢN LÝ DỰ ÁN XÂY DỰNG TẠI VIỆT NAM

Thái Ngọc Thắng, Lê Văn Chính

Trường Đại học Thủy lợi

Bùi Ngọc Toàn

Trường Đại học Giao thông vận tải

**Tóm tắt:** Ở Việt Nam, việc nhìn nhận đánh giá các nhân tố ảnh hưởng khi áp dụng hệ thống thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) vào quản lý dự án xây dựng vẫn chưa thực sự được quan tâm. Điều này dẫn đến các rủi ro không lường trước được trong quá trình triển khai và ảnh hưởng đến các mục tiêu của dự án. Bài báo đề xuất một góc nhìn để nhận diện và phân loại nhân tố ảnh hưởng khi áp dụng hệ thống thông tin công trình (BIM) trong quản lý dự án xây dựng tại Việt Nam. Việc nhận diện các nhân tố ảnh hưởng này giúp cải thiện quản lý dự án, tăng hiệu quả và giảm rủi ro.

**Từ khóa:** Nhân tố ảnh hưởng, hệ thống thông tin công trình BIM, quản lý dự án xây dựng.

**Summary:** In Vietnam, the recognition and evaluation of influencing factors when applying Building Information Modeling (BIM) to construction project management have not been given sufficient attention, leading to unforeseen risks during project implementation that affects project objectives. The article proposes a perspective to identify and classify influencing factors when applying Building Information Modeling (BIM) in construction project management in Vietnam. Identifying these influencing factors helps to improve project management, increase efficiency, and reduce risk.

**Keywords:** Influencing factors, BIM application (Building Information Modeling), construction project management.

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

BIM, viết tắt của cụm từ Building Information Modeling – Mô hình hóa thông tin công trình là một quy trình liên quan tới việc tạo lập, sử dụng và quản lý mô hình kỹ thuật số trong cả vòng đời dự án từ giai đoạn lập dự án, thiết kế, xây dựng, vận hành đến phá dỡ. BIM lưu trữ chi tiết toàn bộ thông tin và dữ liệu của dự án trong mô hình kỹ thuật số. Tất cả các dữ liệu này được sử dụng và khai thác đồng nhất trong suốt vòng đời của dự án và liên kết chặt chẽ với nhau. Bất kỳ thay đổi nào trong quá trình triển khai dự án đều được cập nhật vào mô hình BIM và được đồng bộ hóa với các

thông tin khác trong mô hình [1].

Trên thế giới cũng đã có những nghiên cứu về nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng như: Tác giả Mohammad Amin Oyarhossein, Seyed Hamid Bayat Ghiasi, Vahid Khiali, chỉ ra rằng các yếu tố gây ra sự thất bại của BIM trong các dự án xây dựng lần lượt là các vấn đề về kỹ thuật, tài chính, nhân lực và thời gian; Tác giả Nguyễn Văn Tâm, Trần Ngọc Diệp, Nguyễn Quốc Toán & Nguyễn Lê Đình Quý, chỉ ra các yếu tố ảnh hưởng khi áp dụng mô hình thông tin công trình trong các dự án xây dựng ở Việt Nam là con người, quản lý, công nghệ, dự án và bên ngoài [4]; Tác giả Ruixue Zhang, Yuyan

Ngày nhận bài: 03/8/2023

Ngày thông qua phản biện: 15/10/2023

Ngày duyệt đăng: 10/11/2023

Tang, Liang Wang, and Zeyu Wang, chỉ ra bốn nhân tố là công nghệ, kinh tế, thể chế và môi trường [5]; Tác giả Jiule song, Guangbin Wang, Zhenwei Liu, Hanchao Wang, chỉ ra những yếu tố công nghệ, chi phí, môi trường, rủi ro, tổ chức, nhân tố bên ngoài ảnh hưởng khi áp dụng BIM của các công ty xây dựng [6].

Ở Việt Nam, việc đánh giá và nhận thức về các nhân tố ảnh hưởng khi áp dụng hệ thống thông tin công trình BIM vào quản lý dự án xây dựng vẫn chưa được đặc biệt quan tâm. Điều này đã tạo ra những rủi ro không thể lường trước trong quá trình triển khai dự án, ảnh hưởng đến các mục tiêu dự án. Tuy nhiên, việc xác định, nhận diện và đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nhân tố khi sử dụng BIM trong quản lý dự án (bao gồm thời gian, chi phí, chất lượng) sẽ cung cấp cơ sở cho nhà đầu tư trong quá trình đầu tư xây dựng công trình. Điều này cũng giúp các nhà thầu, đơn vị quản lý nhà nước và các bên liên quan tự động đánh giá, đưa ra giải pháp ứng phó và giảm thiểu rủi ro, từ đó giảm tổn thất chi phí cho nhà nước.

Việc nhận diện được những nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng sẽ góp phần giảm thiểu rủi ro cho các dự án xây dựng, đồng nghĩa với việc đảm bảo hiệu quả đầu tư, mang lại thành công cho dự án. Đó cũng chính là mục tiêu của nghiên cứu này.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU



Hình 1: Quy trình nghiên cứu

Bước 1: Xác định mục tiêu nghiên cứu: Nghiên cứu dựa trên cơ sở tổng quan các công trình nghiên cứu khoa học trên thế giới và trong nước, các tạp chí, bài báo của các tác giả đã được công bố từ đó xác định vấn đề nghiên cứu.

Bước 2: Đưa ra sơ bộ danh mục các nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng.

Bước 3: Xây dựng và hiệu chỉnh thang đo: đây là bước nghiên cứu định tính quan trọng nhất. Nhiệm vụ của bước này là để xây dựng được hệ thống các thang đo cho các biến độc lập và phụ thuộc của mô hình từ đó thiết kế được Bảng hỏi (Phiếu khảo sát) hoàn chỉnh.

Bước 4: Trong bước thiết kế và khảo sát sơ bộ nghiên cứu tác giả đã thực hiện thông qua phương pháp phỏng vấn đối với 2 nhóm đối tượng là:

- Nhóm 1 là các nhà khoa học đang giảng dạy hoặc nghiên cứu về lĩnh vực quản lý xây dựng, kinh tế xây dựng, quản lý dự án đầu tư xây dựng tại các trường đại học lớn ở Việt Nam.

- Nhóm 2 là các cá nhân có liên quan, đã và đang áp dụng BIM trong công việc bao gồm: Viện Kinh tế xây dựng – Bộ xây dựng; công ty xây dựng đã và đang áp dụng BIM...

Bước 5: Tổng hợp ra các nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng tại Việt Nam.

## 3. NHẬN DIỆN VÀ PHÂN LOẠI CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG KHI ỨNG DỤNG BIM TRONG QUẢN LÝ DỰ ÁN XÂY DỰNG TẠI VIỆT NAM

### 3.1. Thách thức của việc ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng

BIM là một phương pháp quản lý dự án xây dựng được áp dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp xây dựng. Tuy nhiên, việc áp dụng BIM

cũng đem đến nhiều thách thức trong quản lý dự án.

Thách thức đầu tiên là khó khăn trong việc đào tạo và thay đổi tư duy của các nhân viên. Việc áp dụng BIM đòi hỏi các nhân viên phải có kiến thức chuyên môn về công nghệ thông tin và khả năng sử dụng phần mềm BIM. Do đó, công ty cần phải đầu tư thời gian và chi phí để đào tạo nhân viên.

Thách thức tiếp theo là sự phức tạp trong việc tích hợp thông tin giữa các bộ phận khác nhau trong công ty. BIM đòi hỏi các bộ phận phải làm việc với nhau để tạo ra dữ liệu chính xác và đáng tin cậy, tuy nhiên, việc tích hợp thông tin giữa các bộ phận khác nhau thường gặp nhiều khó khăn.

Thách thức thứ ba là chi phí đầu tư ban đầu để xây dựng hệ thống BIM. Các công ty cần phải đầu tư một khoản tiền lớn để mua phần mềm BIM và thiết bị phần cứng, cũng như chi phí để đào tạo và thực hiện hệ thống.

Thách thức về sự phức tạp của dữ liệu: BIM cho phép lưu trữ và quản lý thông tin dự án theo cách thức tập trung. Tuy nhiên, khi các thông tin được tích hợp và thêm vào liên tục thì dữ liệu có thể trở nên rất phức tạp và khó quản lý. Do đó, các công ty cần phải đảm bảo dữ liệu được tổ chức và quản lý một cách hiệu quả để đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy của thông tin.

Thách thức về tính tương thích của phần mềm: Các phần mềm BIM từ các nhà cung cấp khác nhau thường không tương thích với nhau. Do đó, việc sử dụng các phần mềm khác nhau để quản lý các phần khác nhau của dự án có thể gây ra các vấn đề về tính tương thích và giao tiếp giữa các bộ phận.

Thách thức về bảo mật: Vì BIM chứa rất nhiều thông tin nhạy cảm, nên bảo mật dữ liệu là một thách thức lớn khi sử dụng phương pháp này trong quản lý dự án. Các công ty cần phải đảm bảo tính bảo mật của thông tin bằng cách sử dụng các công nghệ bảo mật và các quy trình

kiểm tra an ninh.

Thách thức về chuyển đổi và đào tạo: Việc chuyển đổi từ phương pháp quản lý dự án truyền thống sang phương pháp BIM yêu cầu một sự thay đổi lớn trong cách làm việc của các công ty. Đồng thời, việc đào tạo cho nhân viên và nhà thầu về cách sử dụng BIM là một thách thức đáng kể, đặc biệt là đối với các công ty nhỏ và các nhà thầu có quy mô nhỏ.

Thách thức về tương tác và liên kết giữa các bộ phận: BIM đòi hỏi sự tương tác chặt chẽ giữa các bộ phận trong quản lý dự án, từ chủ đầu tư, kiến trúc sư, kỹ sư đến nhà thầu. Tuy nhiên, việc tương tác này không phải lúc nào cũng dễ dàng, đặc biệt là trong trường hợp các bộ phận đó là của các công ty và tổ chức khác nhau.

Thách thức về quản lý dự án lớn: BIM là phương pháp quản lý dự án phù hợp với các dự án lớn và phức tạp. Tuy nhiên, việc sử dụng BIM trong quản lý dự án lớn đòi hỏi sự phối hợp và quản lý cẩn thận để đảm bảo tính hiệu quả và đáng tin cậy của phương pháp này.

Thách thức về tính toàn vẹn dữ liệu: BIM là một hệ thống quản lý dữ liệu phức tạp và đòi hỏi sự chính xác và toàn vẹn của dữ liệu. Thông tin dữ liệu không chính xác hoặc không đầy đủ có thể gây ra rủi ro cho dự án và dẫn đến sự cố trong quản lý dự án.

Thách thức về tính khả dụng và tính tương thích: Để áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng, các phần mềm, công nghệ và các thiết bị phải đảm bảo tính khả dụng và tính tương thích. Điều này có thể gây ra những khó khăn cho các công ty khi phải đối mặt với việc tích hợp các công nghệ khác nhau vào quá trình quản lý dự án.

Thách thức về chi phí đầu tư: Sử dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng đòi hỏi đầu tư ban đầu lớn cho việc mua sắm thiết bị, phần mềm và đào tạo nhân viên. Điều này có thể là một thách thức đáng kể đối với các công ty nhỏ hoặc các nhà thầu có quy mô nhỏ.

Tóm lại, việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng đòi hỏi sự đầu tư nhiều nhất định từ các công ty về thời gian, chi phí và nỗ lực. Tuy nhiên, nếu được thực hiện đúng cách, BIM có thể giúp các công ty tiết kiệm thời gian, giảm chi phí và tăng tính chính xác và đáng tin cậy trong quản lý dự án [1].

### **3.2. Phân loại các nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng ở Việt Nam**

Có nhiều cách tiếp cận khác nhau để phân tích các nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng như: nhân tố thể chế, chính sách, nhân tố nguồn nhân lực, công nghệ, quản lý, môi trường, có thể khái quát thành các nhân tố sau:

#### **3.2.1. Nhóm nhân tố thể chế, chính sách**

Các nhân tố thể chế chính sách đóng vai trò quan trọng ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng. Quy định của chính phủ là một trong những yếu tố quan trọng để hỗ trợ việc triển khai BIM trong quản lý dự án xây dựng [6]. Quy định này có thể bao gồm các hình thức hỗ trợ tài chính, khuyến khích sử dụng BIM thông qua các chính sách ưu đãi, giảm thiểu các rào cản pháp lý và thủ tục hành chính trong quá trình triển khai [8].

Hướng dẫn và tiêu chuẩn BIM cũng là một yếu tố quan trọng để đảm bảo ứng dụng hiệu quả của công nghệ này trong quản lý dự án xây dựng. Việc phát triển các hướng dẫn và tiêu chuẩn BIM sẽ giúp đảm bảo tính thống nhất và đồng bộ trong quá trình triển khai, giúp tăng hiệu quả và đảm bảo chất lượng dự án xây dựng [16].

Quyền sở hữu trí tuệ cũng có ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng. Việc bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ đảm bảo rằng các công nghệ BIM được sử dụng một cách hợp pháp và không vi phạm các quy định về bản quyền và sở hữu trí tuệ [13].

Bảo hiểm áp dụng cho việc triển khai BIM cũng

là một yếu tố quan trọng. Việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng đòi hỏi sự đầu tư vào các phần mềm, thiết bị và quá trình đào tạo nhân lực. Việc có các chương trình bảo hiểm thích hợp giúp đảm bảo an toàn tài chính cho các bên liên quan trong quá trình triển khai [11].

Các mẫu hợp đồng để thực hiện BIM cũng là một trong những nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng, đặc biệt là trong việc đảm bảo tính minh bạch và rõ ràng của các quy định và điều khoản trong hợp đồng. Tất cả các nhân tố trên đều cần được xem xét cẩn thận để đảm bảo tính hiệu quả và tính bền vững của việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng [11], [13].

Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thế Quân và Nguyễn Đình Phong cho thấy rằng trong một đất nước có hệ thống luật dân sự như Việt Nam, môi trường pháp lý là yếu tố cực kỳ quan trọng để ngành xây dựng áp dụng các công nghệ tiên tiến, trong đó có BIM. Vì vậy, cần thiết phải xây dựng một lộ trình rõ ràng và khả thi để triển khai BIM, đảm bảo tính hợp lý của chiến lược/kế hoạch để nâng cao năng lực BIM cho ngành, thiết lập hệ thống luật và quy định liên quan để quản lý các dự án xây dựng hỗ trợ BIM, đồng thời cần có Bộ tiêu chuẩn và mã hóa cho các quy trình liên quan đến BIM, và một hệ thống khuyến khích để ủng hộ những người tiên phong trong việc áp dụng BIM trong khu vực công.

#### **3.2.2. Nhóm nhân tố nguồn nhân lực**

Khi triển khai BIM trong quản lý dự án xây dựng, việc đầu tiên cần làm là đào tạo nguồn nhân lực. BIM là một công nghệ mới và phức tạp, nó đòi hỏi những kỹ năng và kiến thức chuyên môn để có thể sử dụng hiệu quả. Các chuyên gia BIM cần phải được đào tạo chuyên sâu để hiểu rõ về các công nghệ và tiêu chuẩn của BIM. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các chuyên gia thiết kế, nhà thầu, chủ đầu tư và các chuyên gia liên quan đến các lĩnh vực quản



lý dự án xây dựng [20], [21].

Việc làm quen với công nghệ mới cũng là một yếu tố quan trọng trong việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng [10]. Khi triển khai BIM, các chuyên gia cần phải nắm rõ những tính năng mới của phần mềm, các kỹ thuật vẽ bản vẽ, các quy trình làm việc và các quy định liên quan đến BIM. Họ cần phải được huấn luyện để có thể sử dụng phần mềm BIM hiệu quả [11], [12].

Một yếu tố quan trọng khác ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng là nhận thức được tính hữu ích của BIM [5]. Hệ thống thông tin công trình không chỉ là một công nghệ mới, nó còn là một phương pháp quản lý dự án xây dựng tiên tiến, giúp tăng hiệu quả và giảm chi phí. Việc tăng cường nhận thức và sự hiểu biết về BIM sẽ giúp các chuyên gia có thể hiểu rõ các lợi ích của công nghệ này trong quản lý dự án xây dựng [7], [11]. Trong tương lai, sẽ cần phải có những nỗ lực đáng kể trong việc đào tạo nguồn nhân lực về BIM, để đáp ứng nhu cầu của thị trường và đảm bảo sự cạnh tranh của các doanh nghiệp trong ngành xây dựng. Các chương trình đào tạo này cần phải cập nhật liên tục để đáp ứng với sự thay đổi của công nghệ và yêu cầu của thị trường. Bên cạnh đó, cần có sự liên kết chặt chẽ giữa các doanh nghiệp và trường đại học trong việc đào tạo nguồn nhân lực về BIM. Điều này có thể đảm bảo rằng các sinh viên đạt được các kỹ năng cần thiết để áp dụng BIM trong môi trường thực tế, và doanh nghiệp có thể tận dụng những nhân tài mới này để tăng cường năng lực BIM của mình [16].

Nhân lực sử dụng BIM trong các dự án trước đây là một yếu tố quan trọng trong việc đảm bảo sự thành công của việc triển khai BIM trong các dự án mới. Các nhân viên có kinh nghiệm trong việc sử dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng có thể giúp đưa ra các giải pháp tốt hơn và giúp đạt được kết quả tốt hơn trong việc triển khai BIM. Ngoài ra, việc áp dụng BIM trong quản lý

dự án xây dựng còn đòi hỏi nhân lực có khả năng tương tác với các phần mềm BIM được sử dụng trong dự án. Việc tương tác này đòi hỏi sự hiểu biết về phần mềm và kỹ năng sử dụng, cũng như khả năng làm việc nhóm để đạt được mục tiêu của dự án [5].

### 3.2.3. Nhóm nhân tố quản lý

Nhân tố quản lý ảnh hưởng mạnh mẽ đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng. Năng lực quản lý của tổ chức, nhu cầu và mức độ quan tâm đến công nghệ này, văn hóa của tổ chức, và khả năng đào tạo, ứng dụng BIM đều cần được xem xét và tối ưu để đạt được hiệu quả tối đa trong việc sử dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng.

Năng lực quản lý của tổ chức: Để áp dụng BIM hiệu quả trong quản lý dự án xây dựng, tổ chức cần có năng lực quản lý tốt để đảm bảo tính hợp lý và tiết kiệm chi phí. Năng lực quản lý của tổ chức bao gồm khả năng lập kế hoạch, điều phối, kiểm soát và đánh giá dự án. Nếu tổ chức không có năng lực quản lý tốt, việc sử dụng BIM có thể gây ra tình trạng quá tải công việc, rủi ro tài chính và mất hiệu quả [17].

Nhu cầu sử dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng tùy thuộc vào quy mô và phạm vi của dự án. Tuy nhiên, nếu tổ chức quan tâm đến việc sử dụng BIM, họ cần đảm bảo rằng họ có đủ tài nguyên và kỹ năng để triển khai công nghệ này trong dự án của mình [6], [16].

Văn hóa tổ chức là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự áp dụng của BIM trong quản lý dự án xây dựng. Văn hóa tổ chức định hình cách thức làm việc, tư duy và giá trị của mỗi cá nhân trong tổ chức [5]. Nếu tổ chức có văn hóa khuyến khích sự sáng tạo, tích cực tiếp cận với công nghệ mới và đề cao hiệu quả thì việc áp dụng BIM sẽ được đón nhận và triển khai nhanh chóng [12].

Khả năng đào tạo và ứng dụng BIM của tổ chức cũng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây

dựng. Nếu tổ chức có đội ngũ nhân viên có kỹ năng và kiến thức về BIM, việc triển khai và áp dụng BIM sẽ được thực hiện một cách nhanh chóng và hiệu quả [5], [10]. Tuy nhiên, nếu tổ chức thiếu đội ngũ nhân viên có kỹ năng và kiến thức về BIM, việc đào tạo và phát triển đội ngũ sẽ là một vấn đề cần được giải quyết trước khi triển khai BIM. Ngoài ra, việc đào tạo và ứng dụng BIM cũng đòi hỏi sự đầu tư từ phía tổ chức, bao gồm cả việc mua sắm phần mềm, phần cứng và các tài liệu đào tạo [17], [20].

#### 3.2.4. Nhóm nhân tố công nghệ

Tính khả thi khi sử dụng công nghệ BIM đề cập đến khả năng thực hiện các nhiệm vụ và mục tiêu đã đề ra trong quá trình áp dụng BIM. Nếu việc sử dụng công nghệ BIM không khả thi, việc áp dụng nó sẽ trở nên vô nghĩa. Tính khả thi khi sử dụng công nghệ BIM phụ thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm khả năng của nhân viên sử dụng công nghệ BIM, tính hợp lý về chi phí và thời gian, khả năng tích hợp với các công cụ và phần mềm khác, và các yêu cầu kỹ thuật của dự án xây dựng [5], [7].

Việc lựa chọn gói phần mềm phù hợp với dự án là rất quan trọng để đảm bảo tính hiệu quả và thành công của việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng. Điều này có nghĩa là mỗi dự án có thể yêu cầu các tính năng khác nhau từ phần mềm BIM, do đó việc chọn phần mềm phù hợp giúp đáp ứng các yêu cầu đó là rất cần thiết. Một số phần mềm BIM có tính năng mạnh mẽ trong việc quản lý chi phí, trong khi các phần mềm khác có khả năng tối ưu hóa thiết kế và tăng cường tính năng phân tích. Việc chọn phần mềm BIM phù hợp sẽ giúp đảm bảo tính linh hoạt trong thiết kế, tính toàn vẹn của dữ liệu và cải thiện hiệu quả của quá trình quản lý dự án xây dựng [6].

BIM cung cấp một môi trường làm việc chung cho tất cả các bên liên quan đến dự án xây dựng. BIM cho phép chia sẻ thông tin từ các tài liệu thiết kế, bản vẽ, đến các phương án thiết kế, tính

toán và kế hoạch thi công. Việc chia sẻ thông tin giữa các bên này giúp cải thiện sự hiểu biết và đồng thuận trong quá trình thiết kế và thi công dự án, giảm thiểu sự khác biệt giữa các phần tử trong dự án và tăng cường sự hiểu biết về mục tiêu của dự án cho tất cả các bên liên quan [4], [11]. Sự chia sẻ thông tin hiệu quả giúp tăng cường tính toàn vẹn của dữ liệu, cải thiện chất lượng thiết kế và giảm thiểu thời gian và chi phí trong quá trình thi công [13].

Công nghệ BIM là một công cụ quản lý dự án xây dựng đa chức năng. Việc sử dụng công nghệ BIM tốt sẽ giúp đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật và chức năng của dự án xây dựng một cách tốt nhất. Nó giúp cho các bên liên quan đến dự án xây dựng có thể nắm bắt được thông tin về kích thước, hình dạng, vật liệu, cấu trúc, tính năng, chức năng, phân bổ chi phí, và phương pháp thi công của dự án một cách chính xác và đầy đủ. Từ đó, người sử dụng công nghệ BIM có thể dễ dàng điều chỉnh, thay đổi và cập nhật thông tin của dự án xây dựng một cách nhanh chóng và chính xác [5], [10], [19].

Tốc độ của công cụ BIM đề cập đến tốc độ thực hiện các tác vụ trong quá trình áp dụng công nghệ BIM. Nếu tốc độ của công cụ BIM chậm, việc thực hiện các tác vụ sẽ trở nên khó khăn và dễ dẫn đến mất thời gian [4]. Việc sử dụng công nghệ BIM để quản lý dự án xây dựng đòi hỏi sự linh hoạt và nhanh chóng trong xử lý thông tin. Tốc độ của công cụ BIM sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả của việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng [5], [31].

Khả năng trình diễn kết quả của công nghệ BIM là một yếu tố quan trọng trong quản lý dự án xây dựng. Với việc sử dụng BIM, các bên liên quan đến dự án có thể xem trước, kiểm tra và đánh giá các sản phẩm kết quả thiết kế và thi công. Điều này giúp cải thiện tính chính xác của dự án và giảm thiểu rủi ro trong quá trình xây dựng [5].

Việc áp dụng công nghệ BIM yêu cầu sự kết nối

manh mẽ và đáng tin cậy giữa các thành viên trong dự án, bao gồm các nhà thầu, chủ đầu tư, kiến trúc sư, kỹ sư, nhà quản lý dự án, và nhân viên thực hiện công việc trên công trường [8]. Để đảm bảo kết nối này, cần phải có một cơ sở hạ tầng mạng máy tính với băng thông đủ lớn để đáp ứng nhu cầu truyền tải dữ liệu và cho phép các thành viên trong dự án truy cập vào hệ thống BIM một cách nhanh chóng và hiệu quả [12]. Cơ sở hạ tầng công nghệ đóng một vai trò quan trọng trong việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng. Việc đầu tư và duy trì một cơ sở hạ tầng công nghệ hiệu quả và đáng tin cậy sẽ giúp cho việc sử dụng BIM trở nên hiệu quả hơn, đảm bảo tính toàn vẹn và an toàn của dữ liệu, tăng cường tính [13], [17].

### 3.2.5. Nhóm nhân tố kinh tế

Lợi ích nhận thấy của BIM với tổ chức: Lợi ích của việc sử dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng là rất đa dạng, bao gồm tăng tính chính xác của dự án, giảm thời gian và chi phí thi công, tăng tính tương tác giữa các bên liên quan trong dự án, nâng cao chất lượng của sản phẩm cuối cùng và tăng tính bảo mật thông tin [5], [16].

Chi phí đầu tư ban đầu: Việc triển khai BIM trong quản lý dự án xây dựng đòi hỏi một khoản đầu tư ban đầu lớn để chuẩn bị phần mềm, phần cứng và đào tạo nhân viên. Tuy nhiên, việc này có thể giúp tiết kiệm chi phí dài hạn bằng cách giảm thiểu lỗi xảy ra trong quá trình thi công và tăng tính chính xác của dự án [4], [5].

Công nghệ BIM yêu cầu sử dụng các phần cứng máy tính và thiết bị đặc biệt để chạy phần mềm BIM và xử lý dữ liệu. Chi phí đầu tư phần cứng là một trong những yếu tố quan trọng để xác định khả năng và tính khả thi của việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng [8], [11]. Nếu như chi phí đầu tư phần cứng quá cao, việc triển khai công nghệ BIM sẽ trở nên khó khăn và không thể đảm bảo lợi ích kinh tế cho dự án. Trong khi đó, nếu chi phí đầu tư phần cứng quá thấp, đội ngũ thiết kế và quản lý sẽ không có đủ

công cụ để thực hiện các tác vụ BIM, làm giảm hiệu quả của công nghệ BIM [21].

BIM là một công nghệ đòi hỏi sự đầu tư về phần mềm và phần cứng để triển khai [15]. Tuy nhiên, việc mua các gói phần mềm BIM không chỉ là một chi phí đơn thuần, mà còn phải đảm bảo rằng các gói phần mềm đó phù hợp với dự án và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của nó. Việc chọn mua các gói phần mềm không phù hợp hoặc quá đắt có thể dẫn đến mất tiền và giảm tính khả thi của việc triển khai BIM. Do đó, các nhà quản lý dự án nên tìm hiểu kỹ về các gói phần mềm BIM có sẵn trên thị trường để đưa ra quyết định mua hàng hợp lý và tiết kiệm chi phí [16].

### 3.2.6. Nhóm nhân tố môi trường

Nhân tố môi trường ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng bao gồm các yếu tố như khuyến khích áp dụng BIM trong nội bộ, tin tưởng và hợp tác giữa các bên, không khí hợp tác nhóm, sự thoải mái của môi trường làm việc và nhu cầu của khách hàng.

Nhân tố thứ nhất ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng là khuyến khích áp dụng BIM trong nội bộ của tổ chức. Việc sử dụng BIM không chỉ là một công nghệ mới mà còn là một phương pháp quản lý mới và có thể thay đổi cách thức tổ chức hoạt động. Do đó, sự khuyến khích và hỗ trợ của lãnh đạo và các quản lý cấp cao trong việc sử dụng BIM trong nội bộ là rất quan trọng. Nếu tổ chức không thể thực hiện được sự khuyến khích và hỗ trợ đó, nhân viên không cảm thấy được động lực để học và áp dụng BIM vào công việc của mình, điều này dẫn đến sự khó khăn trong việc chuyển đổi sang một mô hình quản lý mới. Việc khuyến khích áp dụng BIM trong nội bộ của tổ chức cũng có thể giúp cho việc áp dụng BIM trở nên dễ dàng hơn, do cùng một công nghệ được sử dụng trong toàn bộ quá trình quản lý dự án. Điều này giúp giảm thiểu sự khác biệt trong quản lý dự án giữa các phòng ban và tăng

tính hiệu quả trong quản lý dự án [6].

Để áp dụng thành công BIM trong quản lý dự án xây dựng, các bên liên quan cần có sự tin tưởng và hợp tác lẫn nhau. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các dự án xây dựng lớn, phức tạp và có nhiều bên tham gia [5], [7]. BIM là một công nghệ chia sẻ thông tin, do đó, các bên phải chung tay cung cấp thông tin để đạt được một kết quả tốt nhất. Sự tin tưởng và hợp tác cũng đóng vai trò quan trọng trong việc quản lý xung đột trong dự án xây dựng. BIM cung cấp một nền tảng chung cho các bên liên quan để trao đổi thông tin và giải quyết các vấn đề. Tuy nhiên, nếu không có sự tin tưởng và hợp tác lẫn nhau, các bên có thể không chia sẻ đầy đủ thông tin và không giải quyết các vấn đề đúng thời điểm, dẫn đến các xung đột trong dự án [12].

Thứ ba, không khí hợp tác nhóm là yếu tố quan trọng trong việc triển khai BIM. Việc thiết lập một môi trường làm việc thoải mái và hỗ trợ việc học tập và chia sẻ kiến thức giữa các thành viên trong nhóm là cực kỳ quan trọng để đạt được mục tiêu sử dụng BIM [9], [13].

Thứ tư, Môi trường làm việc thoải mái và tiện nghi có thể giúp đẩy mạnh việc sử dụng BIM

trong quản lý dự án xây dựng [9]. Trong một môi trường làm việc thoải mái, các thành viên trong đội ngũ có thể dễ dàng chia sẻ thông tin và ý tưởng với nhau. Điều này cũng có thể thúc đẩy sự hợp tác giữa các bên trong quá trình sử dụng BIM để quản lý dự án. Một môi trường làm việc thoải mái cũng có thể giúp tăng khả năng sáng tạo và đóng góp ý tưởng mới trong việc sử dụng BIM. Điều này có thể giúp cải thiện chất lượng và hiệu suất của dự án [13].

Cuối cùng, nhu cầu của khách hàng cũng ảnh hưởng đến việc áp dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng. Nếu khách hàng đòi hỏi sử dụng BIM để giám sát dự án, đây sẽ là một lợi thế lớn để các nhà thầu có thể tăng tính chuyên nghiệp và đáp ứng nhu cầu của khách hàng [15], [20].

Từ việc tìm hiểu các nghiên cứu ở trong nước và thế giới nêu trên, kết hợp quá trình trao đổi với các chuyên gia là những cán bộ trực tiếp tham gia công tác quản lý dự án xây dựng tại Việt Nam, tác giả đã lựa chọn và đưa ra 31 nhân tố chính ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án tại Việt Nam với 6 nhóm và được trình bày trong Bảng 1 dưới đây.

**Bảng 1: Nhóm nhân tố ảnh hưởng**

TT	Nhân tố ảnh hưởng
<b>I</b>	<b>Nhóm nhân tố thể chế, chính sách</b>
1	Quy định của chính phủ để hỗ trợ triển khai BIM
2	Hướng dẫn và tiêu chuẩn BIM
3	Quyền sở hữu trí tuệ
4	Bảo hiểm áp dụng cho việc triển khai BIM
5	Quy định các mẫu hợp đồng để thực hiện BIM
<b>II</b>	<b>Nhóm nhân tố quản lý</b>
1	Đào tạo nguồn nhân lực
2	Năng lực làm quen với công nghệ mới
3	Nhận thức được tính hữu ích khi sử dụng BIM
4	Số lượng nhân lực sử dụng BIM trong các dự án
5	Kinh nghiệm làm việc với các công ty khác trong các dự án BIM trước đây
6	Khả năng tương tác giữa phần mềm BIM được các thành viên trong nhóm sử dụng
<b>III</b>	<b>Nhóm nhân tố quản lý</b>
1	Năng lực quản lý của tổ chức



<b>TT</b>	<b>Nhân tố ảnh hưởng</b>
2	Nhu cầu và mức độ quan tâm đến việc sử dụng công nghệ BIM
3	Văn hóa của tổ chức
4	Khả năng đào tạo, ứng dụng BIM của tổ chức
<b>IV</b>	<b>Nhóm nhân tố về công nghệ</b>
1	Tính khả thi khi sử dụng công nghệ BIM
2	Gói phần mềm BIM phù hợp cho dự án
3	Sự chia sẻ thông tin
4	Chất lượng công nghệ
5	Tốc độ của công cụ BIM
6	Khả năng trình diễn kết quả
7	Cơ sở hạ tầng công nghệ
<b>V</b>	<b>Nhóm nhân tố về kinh tế</b>
1	Lợi ích nhận thấy của BIM với tổ chức
2	Chi phí đầu tư ban đầu
3	Chi phí đầu tư phần cứng
4	Chi phí đầu tư mua các gói phần mềm
<b>VI</b>	<b>Nhóm nhân tố về môi trường</b>
1	Khuyến khích áp dụng BIM trong nội bộ
2	Tin tưởng và hợp tác giữa các bên
3	Không khí hợp tác nhóm
4	Sự thoải mái của môi trường làm việc
5	Nhu cầu của khách hàng

#### 4. KẾT LUẬN

Thông qua các nghiên cứu đã tìm hiểu của các tác giả trên thế giới tác giả nhận thấy:

Trên thế giới đã có một số nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong dự án xây dựng được thực hiện. Trong đó có những nghiên cứu về lĩnh vực quản lý dự án xây dựng nói chung, nhưng cũng có những nghiên cứu đi vào cụ thể từng lĩnh vực chuyên môn hoặc một loại dự án điển hình: dự án xây dựng công trình dân dụng, công trình công nghiệp, dự án thép, dự án xây dựng nhà cao tầng... Các nghiên cứu đã nhận diện và phân loại được các nhóm nhân tố, xác định mức độ ảnh hưởng của các nhân tố, đưa ra các biện pháp giảm thiểu rủi ro khi ứng dụng BIM vào các dự án xây dựng nói chung.

Các nghiên cứu về nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng ở Việt

Nam nhìn chung mới chỉ dừng ở mức nhận diện các nhân tố ở một số nội dung nhỏ trong lĩnh vực quản lý dự án. Một số nghiên cứu mới chỉ đưa ra những nhận định mang tính định tính, chưa đi sâu vào nghiên cứu định lượng để đưa ra các nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng tại Việt Nam.

Các nghiên cứu phần lớn mới chỉ xem xét trên góc độ lý luận chung hoặc phân tích thực trạng dựa trên những phương pháp phân tích mang tính thống kê mô tả sử dụng số liệu sơ cấp và thứ cấp. Một số nghiên cứu mới chỉ dừng ở mức đưa ra các rào cản khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng. Có rất ít nghiên cứu tiếp cận đi sâu phân tích dữ liệu khảo sát nhằm đo lường mức độ ảnh hưởng của các nhân tố khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng tại Việt Nam.

Ứng dụng BIM trong quản lý dự án có thể có

ảnh hưởng to lớn đến kết quả của một dự án xây dựng. Bằng cách nhận diện các nhân tố ảnh hưởng khi ứng dụng BIM trong quản lý dự án xây dựng, có thể hạn chế việc vượt chi phí, tiết kiệm thời gian và tăng chất lượng. Những kết

quả nghiên cứu sẽ được áp dụng trong việc quản lý dự án đầu tư xây dựng và làm cơ sở lý luận, tài liệu tham khảo cho các các nghiên cứu trong tương lai có liên quan.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Xây dựng, "Quyết định Số: 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 về công bố hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM)," 2021.
- [2] Quốc Hội, "Luật Xây dựng (sửa đổi, bổ sung, hợp nhất 2014-2021)," NXB Xây dựng, 2021.
- [3] Thái Ngọc Thắng, "Nghiên cứu đề xuất giải pháp áp dụng hệ thống thông tin công trình (BIM) trong quản lý các dự án đầu tư xây dựng tại Hà Nội," Hội nghị KHTN – Đại học Thủy lợi, 2021.
- [4] Mohammad Amin Oyarhossein, Seyed Hamid Bayat Ghiasi, Vahid Khiali, "Identifying Barriers of Implementing BIM in Construction Technium Vol. 3," Issue 6 pp.9-20, 2021.
- [5] Nguyễn Văn Tâm, Trần Ngọc Diệp, Nguyễn Quốc Toàn và Nguyễn Lê Đình Quý, "Factors affecting adoption of building information modeling in construction projects: A case of Vietnam," Cogent Business & Management 8(1):1918848, 2021.
- [6] Ruixue Zhang, Yuyan Tang, Liang Wang, and Zeyu Wang, "Factors Influencing BIM Adoption for Construction Enterprises in China," Advances in Civil Engineering, Article ID 8848965, 15 pages, 2020.
- [7] Jiule song, Guangbin Wang, Zhenwei Liu, Hanchao Wang, "Key Factors Affecting BIM Adoption in China Based on TOE&RC," International Conference on Mechanics, Materials and Structural Engineering, 2016.
- [8] M. Reza Hosseini, Ehsan Azari, Linda Tivendale and Nicholas Chileshe, "Barriers to Adoption of Building Information Modeling (BIM) in Iran: Preliminary Results," 2015.
- [9] Jiayuan Wang, Zikui Yuan, Zhilin He, Fuping Zhou and Zezhou Wu, "Critical Factors Affecting Teamwork Efficiency in BIM-Based Collaborative Design: An Empirical Study in China," <https://doi.org/10.3390/buildings11100486>, Buildings, 11, 486., 2021.
- [10] Sunil, K, Pathirage, C and Underwood, J, "Factors impacting Building Information Modelling (BIM) implementation in cost monitoring and control," Conference or Workshop Item, 2017.
- [11] Mohammed A. Enshassi, Khalid A. Al Hallaq and Bassam A. Tayeh, "Limitation Factors of Building Information Modeling (BIM) Implementation," The Open Construction & Building Technology Journal, 1874-8368/19, 2019.
- [12] Derek Thurnell, "The Benefits of, and Barriers to, Implementation of 5D BIM for Quantity Surveying in NewZealand," Australasian Journal of Construction Economics and Building, 2014.
- [13] Esraa Hyarat, Tasneem Hyarat and Mustafa Al Kuisi, "Barriers to the Implementation of

- Building Information Modeling among Jordanian AEC Companies," <https://doi.org/10.3390/buildings12020150>, 2022.
- [14] M. Abubakar, Y. M. Ibrahim, D. Kado and K. Bala, "Contractors Perception of the Factors Affecting Building Information Modelling (BIM) Adoption in the Nigerian Construction Industry," *Computing in civil and building engineering*, 2014.
- [15] Ritu Ahuja, Anil Sawhney, Megha Jain, Mohammed Arif & Samya Rakshit, "Factors influencing BIM adoption in emerging markets – the case of India," *International Journal of Construction Management*, DOI: 10.1080/15623599.2018.1462445, 2018.
- [16] Attarzadeh, Nath and Tiong, "Identifying key factors for building information modelling adoption in Singapore," *Management, Procurement and Law*, Pages 220–231 <http://dx.doi.org/10.1680/mpal.15.00030>, 2015.
- [17] Rui Liu, Raja R A Issa, "Factors influencing the adoption of building information modeling in the AEC Industry," *Proceedings of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering* At: Nottingham, UK, 2012.
- [18] Z. Sriyolja, N. Harwin and K. Yahya, "Barriers to Implement Building Information Modeling (BIM) in Construction Industry: A Critical Review," *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 738 (2021) 012021, 2022.
- [19] Hafiz Muhammad Faisal Shehzad, Roliana Binti Ibrahim, Ahmad Fadhil Yusof, Khairul Anwar Mohamed Khaidzir, "Building Information Modeling: Factors Affecting the Adoption in the AEC Industry," Newcastle University, 2019.
- [20] Trần Văn Mùi, Hoàng Văn Giang, "Đẩy mạnh áp dụng BIM đối với các dự án đầu tư xây dựng chung cư cao tầng ở Việt Nam," *Journal of Science and Technology in Civil Engineering (STCE)*, 2018.
- [21] Nguyễn Minh Ngọc, "Advantages, Difficulties and Challenges of Applying BIM in the Design and Construction of Water Supply and Drainage System for High Buildings in Vietnam," DOI:10.23968/BIMAC.2019.002, 2019.