BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

**TRUNG TÂM CHỨNG THỰC ĐIỆN TỬ QUỐC GIA**

------------------------------------------

**CHIẾN LƯỢC QUỐC GIA VỀ**

**ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ CHUỖI KHỐI**

**ĐẾN NĂM 2025, ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2030**

**Hà Nội, tháng 5 năm 2023**

**PHỤ LỤC**

[**PHẦN I: SỰ CẦN THIẾT XÂY DỰNG CHIẾN LƯỢC** 5](#_Toc138669644)

[1. Mở đầu 5](#_Toc138669645)

[2. Tổng quan về chuỗi khối 5](#_Toc138669646)

[***2.1. Khái niệm về chuỗi khối*** 5](#_Toc138669647)

[***2.2. Mô hình triển khai chuỗi khối*** 8](#_Toc138669648)

[***2.3. Lợi ích và rủi ro khi sử dụng chuỗi khối*** 8](#_Toc138669649)

[***2.4. Các lĩnh vực ứng dụng của chuỗi khối*** 10](#_Toc138669650)

[3. Bối cảnh quốc tế 13](#_Toc138669651)

[***3.1. Về đánh giá và dự báo thị trường chuỗi khối quốc tế*** 13](#_Toc138669652)

[***3.2. Về bảo hộ sáng chế công nghệ chuỗi khối*** 15](#_Toc138669653)

[***3.2. Về tiền mã hóa và tài sản ảo*** 17](#_Toc138669654)

[***3.3. Về xây dựng chiến lược quốc gia về chuỗi khối*** 18](#_Toc138669655)

[***3.4. Về phát triển công nghiệp và thúc đẩy ứng dụng chuỗi khối*** 21](#_Toc138669656)

[***3.5. Về xây dựng chính sách thử nghiệm, phát triển đặc khu chuỗi khối và các ứng dụng thành phố thông minh*** 24](#_Toc138669657)

[***3.6. Về xây dựng tiêu chuẩn và hợp tác xuyên quốc gia*** 26](#_Toc138669658)

[***3.7. Web3, Metaverse và các xu hướng mới*** 27](#_Toc138669659)

[4. Tình hình Việt Nam 30](#_Toc138669660)

[***4.1. Về thị trường tiền mã hóa và các dịch vụ tài chính khác*** 30](#_Toc138669661)

[***4.2. Về ứng dụng chuỗi khối trong các ngành, lĩnh vực*** 32](#_Toc138669662)

[***4.3. Về chính sách quản lý, thúc đẩy ứng dụng và phát triển chuỗi khối*** 36](#_Toc138669663)

[***4.4. Về thách thức, rào cản khi ứng dụng và phát triển chuỗi khối*** 38](#_Toc138669664)

[5. Tổng kết 39](#_Toc138669665)

[**PHẦN II: QUAN ĐIỂM, TẦM NHÌN VÀ MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN** 41](#_Toc138669666)

[1. Quan điểm 41](#_Toc138669667)

[2. Tầm nhìn đến năm 2030 41](#_Toc138669668)

[3. Mục tiêu phát triển 42](#_Toc138669669)

[***3.1. Mục tiêu đến năm 2025*** 42](#_Toc138669670)

[***3.2. Mục tiêu đến năm 2030*** 43](#_Toc138669671)

[**PHẦN III: CÁC NHIỆM VỤ, GIẢI PHÁP VÀ TỔ CHỨC THỰC HIỆN** 43](#_Toc138669672)

[1. Các nhiệm vụ và giải pháp 43](#_Toc138669673)

[***1.1. Xây dựng và hoàn thiện khuôn khổ pháp lý nhằm tạo môi trường thuận lợi cho hoạt động ứng dụng và phát triển chuỗi khối*** 43](#_Toc138669674)

[***1.2. Phát triển hạ tầng, hình thành hệ sinh thái công nghiệp chuỗi khối*** 44](#_Toc138669675)

[***1.3. Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực*** 45](#_Toc138669676)

[***1.4. Thúc đẩy ứng dụng và phát triển thị trường*** 45](#_Toc138669677)

[***1.5. Thúc đẩy nghiên cứu, đổi mới sáng tạo và hợp tác quốc tế trong lĩnh vực chuỗi khối*** 46](#_Toc138669678)

[2. Tổ chức thực hiện 46](#_Toc138669679)

[***2.1. Bộ Thông tin và Truyền thông*** 46](#_Toc138669680)

[***2.2. Bộ Kế hoạch và Đầu tư*** 47](#_Toc138669681)

[***2.3. Bộ Tài chính*** 47](#_Toc138669682)

[***2.4. Bộ Khoa học và Công nghệ*** 48](#_Toc138669683)

[***2.5. Bộ Giáo dục và Đào tạo*** 48](#_Toc138669684)

[***2.6. Bộ Công Thương*** 48](#_Toc138669685)

[***2.7. Bộ Y tế*** 48](#_Toc138669686)

[***2.8. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*** 48](#_Toc138669687)

[***2.9. Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội*** 48](#_Toc138669688)

[***2.10. Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch*** 49](#_Toc138669689)

[***2.11. Ngân hàng Nhà nước Việt Nam*** 49](#_Toc138669690)

[***2.12. Các bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Ủy ban nhân dân cấp tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương*** 49](#_Toc138669691)

[***2.6. Các tổ chức chính trị - xã hội, tổ chức chính trị - xã hội – nghề nghiệp, tổ chức kinh tế, tổ chức xã hội và các tổ chức khác*** 49](#_Toc138669692)

[**PHẦN IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ** 50](#_Toc138669693)

# **PHẦN I: SỰ CẦN THIẾT XÂY DỰNG CHIẾN LƯỢC**

## 1. Mở đầu

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0) đang làm thay đổi các hoạt động kinh tế - xã hội của con người. Nhiều nước trên thế giới đã và đang xây dựng, thực hiện các chính sách khác nhau để chủ động khai thác lợi ích của các công nghệ mới nổi như Trí tuệ nhân tạo (AI), Công nghệ chuỗi khối (Blockchain), Điện toán đám mây (Cloud Computing), Dữ liệu lớn (Big Data) và một số công nghệ đặc trưng khác của CMCN 4.0, để thúc đẩy phát triển kinh tế, duy trì khả năng cạnh tranh và giải quyết các vấn đề tồn tại do phát triển gây nên.

Trước xu thế này, Đảng và Chính phủ đã có định hướng xây dựng chính sách chủ động tham gia CMCN 4.0. Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII đã nêu rõ “*ứng dụng và phát triển công nghệ mới, ưu tiên công nghệ số, kết nối 5G và sau 5G, trí tuệ nhân tạo, chuỗi khối, in 3D, internet kết nối vạn vật, an ninh mạng, năng lượng sạch, công nghệ môi trường để chuyển đổi, nâng cao năng suất, hiệu quả của nền kinh tế*”. Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 17/11/2022 về tiếp tục đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 đã đề ra quan điểm “*chuyển đổi số là phương thức mới có tính đột phá để rút ngắn quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa*”. Nghị quyết số 01/NQ-CP ngày 06/01/2023 của Chính phủ đã đề ra nhiệm vụ xây dựng và ban hành Chiến lược quốc gia về ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối (*gọi tắt là Chiến lược*).

Mục tiêu của việc xây dựng Chiến lược là xây dựng một khung khổ chính sách chung của Chính phủ để chỉ đạo việc thúc đẩy phát triển và ứng dụng công nghệ chuỗi khối đến năm 2030, trong đó nêu rõ quan điểm về vai trò quan trọng của công nghệ chuỗi khối trong phát triển công nghiệp công nghệ số, kinh tế số và chuyển đổi số quốc gia; mục tiêu cần đạt được và các giải pháp, nhiệm vụ của các cơ quan Chính phủ và các cơ quan liên quan.

## 2. Tổng quan về chuỗi khối

### ***2.1. Khái niệm về chuỗi khối***

Có nhiều định nghĩa khác nhau về chuỗi khối tùy theo mỗi góc nhìn. Một cách khái quát nhất [[1]](#footnote-1),[[2]](#footnote-2),[[3]](#footnote-3), chuỗi khối là một công nghệ giúp xử lý và lưu trữ thông tin giao dịch một cách *an toàn [[4]](#footnote-4)*, *minh bạch [[5]](#footnote-5)* và *tin cậy [[6]](#footnote-6)*.

Dưới góc độ kinh tế học [[7]](#footnote-7), chuỗi khối là công nghệ sổ cái phân tán (distributed ledger technology – DLT) sử dụng các thuật toán đồng thuận phi tập trung để lưu giữ hồ sơ về các dữ kiện kinh tế - xã hội. Sổ cái này “phân tán” vì mỗi nút (node) trong một mạng lưới dựa trên Internet lưu giữ một bản sao của sổ cái đó và nó “phi tập trung” vì chỉ được cập nhật khi đạt được sự đồng thuận trên toàn mạng đó về khối (block) dữ kiện tiếp theo được kết hợp vào chuỗi (chain) gồm các khối tạo thành sổ cái. Các khối được liên kết với nhau, khối sau xác thực khối trước nhờ sử dụng kỹ thuật mật mã học (cryptography).

Kiến trúc chuỗi khối thiết lập cho một hệ thống các giao dịch phi tập trung phi tín nhiệm là phát minh trọng tâm. Chuỗi khối giống như một lớp ứng dụng khác chạy trên nền các tầng giao thức hiện tại của Internet, bổ sung thêm một tầng hoàn toàn mới cho Internet để thực hiện các giao dịch kinh tế, bao gồm các giao dịch tiền số trực tiếp (thông qua một loại tiền mã hóa khả dụng chung) và cả các hợp đồng tài chính phức tạp hơn, dài hạn hơn.

Về bản chất kỹ thuật, chuỗi khối là công nghệ tổng hợp liên quan tới nhiều công nghệ:

* Thứ nhất là Dữ liệu, dữ liệu giao dịch trong chuỗi khối được lưu phân tán ở các bên tham gia. Vì thế theo góc nhìn này, chuỗi khối hay được ghi nhận là một cơ sở dữ liệu phi tập trung, công khai và dùng chung.
* Thứ hai là Mật mã học: chuỗi khối sử dụng các kỹ thuật mật mã học để đảm bảo các tính chất toàn vẹn của dữ liệu, không sửa đổi, không bị phá hoại. Theo góc nhìn này, chuỗi khối lại được ghi nhận là một mạng mã hóa.
* Thứ ba là Mạng máy tính: các máy tính trong chuỗi khối được kết nối mạng ngang hàng (peer-to-peer) để truyền tải thông tin mà không cần có điều phối trung gian. Dưới góc nhìn này, chuối khối được hiểu là một mạng ngang hàng phi tập trung.
* Thứ tư là Hợp đồng thông minh (smart contract): các ứng dụng được phát triển dựa trên các đoạn mã máy tính được vận hành trên một chuỗi khối, chúng được tự động xác nhận và thực thi dựa trên các điều kiện được thiết lập trước. Dưới góc nhìn này, chuỗi khối là một công nghệ phát triển các ứng dụng phi tập trung (dApps) dựa trên hợp đồng thông minh.

Một trong những đặc điểm nổi bật của chuỗi khối đấy là, công nghệ chuỗi khối là một *công nghệ đẩy* [[8]](#footnote-8)– tức người dùng khởi tạo và đẩy thông tin liên quan lên chuỗi khối cho mỗi giao dịch, chứ không phải là *công nghệ kéo* [[9]](#footnote-9)– như với thẻ tín dụng và ngân hàng, theo đó thông tin cá nhân của người dùng được lưu trên một hệ thống lưu trữ và có thể được kéo xuống bất kỳ khi nào thông tin đó được sử dụng.

Cùng với kiến trúc và bản chất kỹ thuật của chuỗi khối, đã có nhiều đánh giá về khả năng đột phá của chuỗi khối trong ứng dụng thực tiễn. Công ty tư vấn toàn cầu BCG[[10]](#footnote-10) đã nhận xét, với kiến trúc phân tán và ngang hàng, chuỗi khối sẽ tạo nên đột phá về lưu trữ dữ liệu lớn[[11]](#footnote-11), thách thức các hệ thống lưu trữ tập trung như hiện tại. Giống như Internet[[12]](#footnote-12) đã tạo ra đột phá về mạng truyền thông và thách thức công nghệ viễn thông, hay máy tính cá nhân[[13]](#footnote-13) đã tạo ra đột phá về tính toán, tiện lợi và thách thức các siêu máy tính, như đã từng xảy ra trước đây. Bên cạnh đó, với kiến trúc kết nối mạng ngang hàng, kết nối rất nhiều máy tính với nhau mà không trong một “đám mây” (cloud) nào cả, cùng tham gia xử lý, phát hiện sai sót, tạo thành một lá chắn thép chống lại mọi hành vi phá hoại dữ liệu, chuỗi khối còn được coi là một máy tính siêu an toàn và là một bước tiến quan trọng chỉ sau Internet[[14]](#footnote-14).

Ngoài ra, CMCN 4.0 không chỉ là cuộc cách mạng về các nền tảng tương tác kinh tế - xã hội và kỹ thuật sản xuất, nó cũng là cuộc cách mạng về công nghệ quản trị, và đây là lý do mà công nghệ chuỗi khối là một trong những công nghệ đặc trưng của CMCN 4.0. Chuỗi khối là một công nghệ “*thể chế*” cho phép quản trị tư nhân hóa xuất hiện trong các nền tảng dựa trên Internet phục vụ hoạt động tương tác kinh tế - xã hội [[15]](#footnote-15). Là một đại công nghệ của CMCN 4.0, chuỗi khối cho phép các cộng đồng thiết kế và phát triển các cấu trúc quản trị được tổ chức xung quanh việc lưu trữ một bộ hồ sơ phi tập trung, không thể biến đổi bao gồm các dữ kiện thực tế về kinh tế - xã hội phù hợp theo nhu cầu của họ. Trong CMCN 4.0, nếu như Internet cung cấp hạ tầng cơ bản cho hoat động tương tác kinh tế - xã hội và AI cung cấp công nghệ sản xuất, thì Blockchain sẽ cung cấp công nghệ quản trị thể chế.

### ***2.2. Mô hình triển khai chuỗi khối***

Triển khai chuỗi khối thường áp dụng hai mô hình: mô hình chuỗi khối không hạn chế hay chuỗi khối mở (permissionless) và mô hình chuỗi khối hạn chế hay chuỗi khối đóng (permissioned). Việc lựa chọn mô hình triển khai tùy thuộc phần nhiều vào nhu cầu thiết lập sự tin tưởng, duy trì kiểm soát dữ liệu của hệ thống.

Đối với chuỗi khối không hạn chế, dữ liệu chuỗi khối không thuộc sở hữu riêng của cá nhân hay tổ chức nào. Bất cứ ai cũng có thể thêm dữ liệu vào chuỗi khối và mọi người đều có quyền truy cập những bản sao dữ liệu chuỗi khối một cách đầy đủ, như nhau. Cách thức này tạo nên khả năng bảo về chuỗi khối khỏi những dữ liệu gian lận, làm giả hoặc bị can thiệp trái phép bởi không có một chủ thể kiểm soát tập trung. Thách thức chính của mô hình này là đảm bảo tất cả các nốt (node) đều lưu trữ bản sao chuỗi khối thống nhất, cập nhật và đồng thuận khi cập nhật khối mới vào chuỗi. Hay nói cách khác, đó là đảm bảo tính toàn vẹn của chuỗi khối.

Khác với chuỗi khối không hạn chế, chuỗi khối hạn chế sử dụng các trung gian tin tưởng để kiểm soát hoạt động lưu trữ và phát triển dữ liệu chuỗi khối. Việc lưu trữ, thêm khối mới được phân quyền cho một số nốt hoặc một số người, tổ chức sử dụng nhất định. Mô hình chuỗi khối hạn chế hiện đang được nhiều Chính phủ một số nước nghiên cứu, ứng dụng phục vụ các nhu cầu quản lý tập trung, và được các tổ chức, doanh nghiệp lựa chọn để triển khai các hệ thống giao dịch có tính liên minh với nhau.

Có thể thấy rằng, so với chuối khối không hạn chế, chuối khối có hạn chế có khả năng mở rộng hơn, đặc biệt trong việc chuyển đổi các nhu cầu, nền tảng hiện có.

### ***2.3. Lợi ích và rủi ro khi sử dụng chuỗi khối***

Công nghệ chuỗi khối thể hiện nhiều ưu điểm và mang đến nhiều lợi ích rõ ràng khi triển khai thực tế. Tiêu biểu như:

* Tính minh bạch: Chuỗi khối cung cấp nhiều bước tiến to lớn trong việc cải thiện tính minh bạch khi cung cấp khả năng truy cập dữ liệu chuỗi khối tới tất cả người sử dụng trong mạng lưới; mọi thay đổi dữ liệu đều phải đạt được sự xác nhận và sự đồng thuận đa số; và sẽ được cập nhật gần sát thời gian thực tới tất cả các nốt trong mạng lưới.
* Tính trực tiếp (loại bỏ đơn vị trung gian): Các hệ thống xây dựng dựa trên chuối khối cho phép các bên thiết lập và giao dịch trực tiếp với nhau thay vì qua một bên thứ ba trung gian. Chuỗi khối đặc biệt hữu dụng trong những trường hợp mà niềm tin vào các đơn vị trung gian bị lo ngại và hoạt động giao dịch trực tiếp giữa giữa mọi người gặp khó khăn hoặc rủi ro cao.
* Tính phi tập trung: Các hệ thống triển khai dựa trên công nghệ chuỗi khối có thể hoạt động trên mạng lưới máy tính phi tập trung, từ đố giảm thiểu rủi ro bị tấn công, máy chủ không hoạt động và thất thoát dữ liệu.
* Tính tin cậy (niềm tin): Các hệ thống xây dựng dựa trên công nghệ chuỗi khối gia tăng niềm tin giữa các bên giao dịch nhờ tính minh bạch được cải thiện và mạng lưới phi tập trung không lệ thuộc vào bên trung gian. Khả năng trong việc cung cấp một phương tiện tạo dựng niềm tin trong môi trường không đáng tin cậy là một trong những đặc tính hứa hẹn nhất của công nghệ chuỗi khối và là trọng tâm của sự chú ý hiện nay đối với các chuyên gia trong lĩnh vực quản trị tuân thủ, quản trị hợp đồng [[16]](#footnote-16).
* Tính bảo mật, an toàn: Dữ liệu được nhập vào chuỗi khối sẽ không thể sửa đổi, nhờ đó tránh được tình trạng gian lận qua việc ngụy tạo giao dịch và sửa đổi lịch sử dữ liệu. Các dữ liệu trong chuỗi khối sẽ có lịch sử hoạt động rõ ràng, cho phép truy soát và thẩm tra mọi giao dịch.
* Tiết giảm chi phí: Các giao dịch trong chuỗi khối cho phép được thực hiện mà không cần các lớp xác nhận trung gian, giúp giảm thiểu chi phí kiểm nhận, xác thực và thẩm tra giao dịch trên các tổ chức khác nhau.
* Tăng tốc độ giao dịch: Với khả năng loại bỏ trung gian và lưu trữ phân tán, công nghệ chuỗi khối cho phép tăng tốc độ giao dịch hơn rất nhiều so với hệ thống hiện có.

Tuy nhiên, công nghệ chuỗi khối cũng bộc lộ những nhược điểm và rủi ro cần tính tới khu cân nhắc lựa chọn, triển khai ứng dụng. Như là:

- Thiếu tính riêng tư: Thông tin lưu trữ trên chuối khối không những sẽ được công khai, mà còn có thể được truy cập dễ dàng vào bất cứ thời điểm nào từ bất cứ người dùng nào trên hệ thống.

- Gia tăng chi phí: Về tổng thể sẽ tiêu thụ nhiều tài nguyên tính toán và lưu trữ khi duy trì mạng lưới phân tán. Tốn kém thời gian và chi phí khi thực hiện chuyển đổi từ các hệ thống hiện hành sang ứng dụng công nghệ chuỗi khối.

- Công nghệ chưa được kiểm chứng và những đồn thổi: Các công nghệ chuỗi khối là công nghệ mới, chưa được chứng thực và hiện mới được biết đến nhiều qua các ứng dụng về tiền mã hóa và một số dịch vụ tài chính. Trong khi đó, có nhiều đồn thổi xoay quanh khả năng của các hệ thống dựa trên nền tảng chuỗi khối, trong khi chưa có được nhiều kết quả xác thực về lĩnh vực ứng dụng cũng như quy mô triển khai trong thực tế.

Ngoài ra, các nhà phát triển các sản phẩm, dịch vụ ứng dụng công nghệ chuỗi khổi phải đối mặt với một thách thức thường trực khi cố gắng đạt được ba yếu tố, gồm (1) sự bảo mật; (2) đảm bảo tính phi tập trung; và (3) khả năng mở rộng của chuỗi khối. Thách thức này được gọi là Tam đề chuỗi khối (blockchain trilemma)[[17]](#footnote-17),[[18]](#footnote-18),[[19]](#footnote-19). Có thể thấy, đối với công nghệ chuỗi khối, thật khó khăn để thỏa mãn trọn vẹn cả ba yếu tố kể trên. Tùy thuộc vào từng giai đoạn phát triển mà các nhà phát triển phải lựa chọn đánh đổi một yếu tố để có thể đảm bảo dự án ứng dụng công nghệ chuỗi khối có thể phát triển trong dài hạn.

### ***2.4. Các lĩnh vực ứng dụng của chuỗi khối***

Ngay cả khi có nhiều dự đoán về ảnh hưởng của công nghệ chuỗi khối, cần có thêm thời gian để chứng kiến những tác động lớn của các ứng dụng chuỗi khối trong xã hội. Công nghệ chuỗi khối mang đến cách thức mới nhưng đầy tiềm năng về lưu trữ, tính toán và quản lý dữ liệu. Tuy nhiên, công nghệ này không phải giải pháp cho mọi vấn đề trên thế giới[[20]](#footnote-20). Công nghệ chuỗi khối sẽ phát huy được thế mạnh trong các trường hợp ứng dụng cần 04 trong 06 điều kiện sau[[21]](#footnote-21), gồm: (1) nhiều bên chia sẻ dữ liệu; (2) nhiều bên tham gia cập nhật dữ liệu; (3) cần xác minh tính xác thực của dữ liệu; (4) giải pháp xác thực phức tạp; (5) cần giao dịch nhanh chóng; và (6) giao dịch cần tương tác qua nhiều bên.

Thời gian vừa qua, các doanh nghiệp sáng tạo toàn cầu, công ty khởi nghiệp, chính phủ và các tổ chức quốc tế đã triển khai công nghệ chuỗi khối trong nhiều trường hợp ứng dụng khác nhau, bao gồm tiền mã hóa, thanh toán di động và ngân hàng, danh tính số, lĩnh vực năng lượng, y tế và chăm sóc sức khỏe, quản lý chuỗi cung ứng, và nhiều ứng dụng khác nữa.

*Ứng dụng tiền mã hóa và dịch vụ tài chính*

Sự ra đời của tiền mã hóa – tiền ảo phi tập trung không mang tính chất của tiền pháp định và dựa trên công nghệ sổ cái phân tán – là yếu tố làm cho công nghệ chuỗi khối trở nên nổi tiếng và cho đén ngày nay, tiền mã hóa vẫn là ứng dụng được công nhận rộng rãi nhất của chuỗi khối.

Việc tận dụng công nghệ dựa trên nền tảng chuỗi khối trong giới tài chính có rất nhiều triển vọng. Khả năng của chuỗi khối trong việc xử lý thông tin nhanh hơn nhờ loại bỏ được các đơn vị trung gian có thể giúp giảm bớt chi phí đồng thời đẩy nhanh tốc độ giao dịch. Năng lực này không chỉ được ứng dụng trong chuyển giao tiền tệ, giao dịch cổ phiếu, thanh toán, thỏa thuận và nhiều hoạt động khác thuộc phạm vi nghiệp vụ cốt lõi của các tổ chức tài chính.

Ngành công nghiệp dịch vụ tài chính là một trong những ngành đầu tiên “vui vẻ” thừa nhận các lợi ích đến từ việc sử dụng công nghệ chuỗi khối[[22]](#footnote-22). Nhiều công ty đã và đang dùng công nghệ chuỗi khối, chẳng hạn như NASDAQ đang vận hành và sử dụng trong quản lý giao dịch tiền-IPO (pre-IPO), tức là chuyển giao quyền sở hữu cổ phần của các công ty nội bộ giữa các nhà đầu tư trước khi các công ty này được niêm yết trên sàn giao dịch chứng khoán. Gần như mọi tổ chức trọng yếu trên thế giới hiện nay đang tham gia phát triển công nghệ chuỗi khối thông qua việc phát tiênr nội bộ hoặc liên doanh với các công ty khác. NASDAQ, Visa, Cibibank, Captital One đã và đang đầu tư hơn 30 triệu USD vào ứng dụng chain.com để thiết lập sổ cái phân tán cho các giao dịch giữa các tổ chức tài chính. Công ty công nghệ R3 đã làm việc với 25 ngân hàng trọng yếu bao gồm Wells Fargo, JP Morgan và Citibank,... để thành lập Hiệp hội R3 nhằm thiết lập một số cái phân tán R3. R3 cũng đang thúc đẩy hoạt động trao đổi dữ liệu L/C liên ngân hàng sử dụng công nghệ chuỗi khối. Ở Việt Nam cũng đã có 05 ngân hàng thương mại tham gia nền tảng và thử nghiệm dịch vụ này[[23]](#footnote-23).

*Ứng dụng định danh và xác thực số*

Quản lý danh tính[[24]](#footnote-24) sử dụng công nghệ chuỗi khối là tiến bộ then chốt giúp mở đường cho các hoạt động bảo mật và là cơ sở nền tảng của nhiều ngành công nghiệp. Ngày càng có nhiều nỗ lực nhằm khám phá tiềm năng của công nghệ chuỗi khối để mang đến các giải pháp nhận dạng số ở những khu vực kinh tế không có hệ thống nhận dạng chính phủ[[25]](#footnote-25) tập trung ổn định.

Công nghệ chuỗi khối giải quyết được nhiều vấn đề tồn đọng của các hệ thống quản lý danh tính khi mà hiện tượng trộm cắp danh tính tương đối phổ biến. Giải pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu danh tính tập trung cũng cho thấy nhiều rủi ro, một khi bị xâm nhập, nó có thể cho phép tiếp cận tới toàn bộ dữ liệu danh tính được lưu trữ trong hệ thống.

Các quốc gia Estonia và Hàn Quốc là những điển hình trong ứng dụng công nghệ chuỗi khối phục vụ hoạt động quản lý định danh và xác thực số.

*Ứng dụng hồ sơ y tế và chăm sóc sức khỏe*

Lĩnh vực y tế và chăm sóc sức khỏe đang bắt đầu khám phá các ứng dụng tiềm năng của công nghệ chuỗi khối. Hứa hẹn nhất và cũng là giải quyết thách thức kỹ thuật thường trực nhất của việc phát triển hồ sơ sức khỏe điện tử (EHR) và hồ sơ y tế điện tử (EMR) hoàn toàn an toàn, lấy bệnh nhân làm trung tâm, bảo vệ quyền riêng tư và quyền kiểm soát cá nhân của người bệnh đối với dữ liệu y tế và hồ sơ lâm sàng của họ, cấp quyền truy cập độc và ghi cho các chuyên gia y tế được ủy quyền và tương thích chéo với nhiều hệ thống y tế mà không làm tăng khối lượng công việc quản lý của con người.

Trường hợp ứng dụng y tế hứa hẹn thứ hai liên quan đến việc quản lý một lượng lớn dữ liệu y tế công cộng ẩn danh nhằm mục đích chia sẻ kiến thức giữa các cơ sở y tế khác nhau một cách hiệu quả và an toàn với ít quy trình thủ công hơn, cung cấp đầu vào cho chính sách y tế trong cộng đồng rộng lớn hơn và và cho chính phủ, đồng thời phát triển các phương pháp điều trị mới khi thúc đẩy sự hợp tác và trao đổi thông tin giữa các cơ sở nghiên cứu, cơ sở y tế với nhau. Các công ty bảo hiểm y tế cũng có thể tiết kiệm được rất nhiều thời gian và tiền bạc nhờ việc tiếp cận được cơ sở dữ liệu này.

Estonia là quốc gia tiên phong ứng dụng chuỗi khối trong lĩnh vực y tế và chăm sóc sức khỏe[[26]](#footnote-26). Họ đã thiết lập một cổng thông tin dành cho bệnh nhân, tại đó các công dân có toàn quyền truy cập lịch sử khám chữa bệnh, đơn thuốc, các chi tiết tham chiếu và thông tin bảo hiểm. Trong hệ thống này, công dân còn có thể đưa ra quyết định xem họ có muốn trở thành người hiến tạng hay không, hoặc lựa chọn phác đồ điều trị trong quá trình phẫu thuật.

*Ứng dụng quản lý chuỗi cung ứng và truy xuất nguồn gốc*

Ngày nay, hoạt động quản lý chuỗi cung ứng (Supply Chain Management) bao quát nhiều hoạt động kinh doanh, chẳng hạn như dự báo, mua sắm, hậu cần, bán hàng và tiếp thị. Theo một số nghiên cứu quốc tế, có 02 hạn chế đáng kể mà các hệ thống thông tin quản lý chuỗi cung ứng hiện nay phải đối mặt. Thứ nhất, về bản chất, chuỗi cung ứng liên quan đến nhiều công ty, trong đó có thể có công ty không muốn hoàn toàn minh bạch và chia sẻ thông tin nhạy cảm về mặt thương mại của riêng họ. Thứ hai, hệ thống quản lý chuỗi cung ứng có xu hướng trở thành mục tiêu của tin tặc nhằm phá hoại tính toàn vẹn của dữ liệu và truy cập, can thiệp thông tin nhằm phục vụ cho các mục đích gian lận.

Bản chất phân tán cơ bản của chuỗi cung ứng đã giúp ích rất nhiều trong việc đẩy nhanh thực hiện một số dự án kinh doanh hướng tới phát triển các hệ thống quản lý chuỗi cung ứng kết với công nghệ chuỗi khối. Với đặc điểm kỹ thuật tiên tiến, kiến trúc phi tập trung phi tín nhiệm và cơ chế đồng thuận, công nghệ chuỗi khối giúp giải quyết đáng kể 02 hạn chế nêu trên, đồng thời còn cải thiện tính minh bạch của dữ liệu, nâng cao hiệu suất giao dịch và đảm bảo an toàn thông tin cho các hệ thống quản lý chuỗi cung ứng.

## 3. Bối cảnh quốc tế

### ***3.1. Về đánh giá và dự báo thị trường chuỗi khối quốc tế***

Công nghệ chuỗi khối xuất hiện trên biểu đồ chu kỳ kỳ vọng[[27]](#footnote-27) về các công nghệ mới của Gartner lần đầu vào năm 2016. Từ đó đến nay, chuối khối luôn được quan tâm và đề cập trong nhiều đánh giá xu hướng công nghệ hàng năm của Gartner [[28]](#footnote-28).

Về cơ bản, công nghệ chuỗi khối là một xu hướng mới, nhận được rất nhiều sự quan tâm của thị trường, xã hội. Ngoài một số lĩnh vực ứng dụng đã thể hiện kết quả rõ ràng như tiền mã hóa, dịch vụ tài chính,… còn lại thì vẫn đang trong quá trình hoàn thiện công nghệ và mô hình kinh doanh, cần thêm thời gian để đạt tới sự trưởng thành. Trong đánh giá tác động công nghệ của Gartner, công nghệ chuỗi khối được xét là công nghệ trọng yếu, nền tảng, có tác động sâu rộng và kích hoạt các ngành, lĩnh vực khác phát triển [[29]](#footnote-29).

A picture containing text, diagram, line, screenshot

Description automatically generated

Hình . Chu kỳ kỳ vọng của các công nghệ chuỗi khối

Theo báo cáo của Diễn đàn kinh tế thế giới (WEF), dự báo đến năm 2025, 10% tổng GDP toàn cầu được số hóa lưu trữ trên blockchain. Hãng nghiên cứu thị trường Fortune Business Insights thì đánh giá, thị trường công nghệ chuỗi khối năm 2021 là 4,67 tỷ USD, năm 2022 là 7,18 tỷ USD và dự báo tới năm 2029 sẽ là 163,83 tỷ USD, tức đạt mức tăng trưởng kép hàng năm là 56,3%. Cũng theo hãng này, thị trường cung cấp dịch vụ chuỗi khối đám mây (blockchain as a service) tới năm 2027 sẽ có quy mô là 24,94 tỷ USD, đạt mức tăng trưởng kép hàng năm trong giai đạn 2019-2027 là 39,5%.

Công cụ trực tuyến của PwC [[30]](#footnote-30) thì dự bảo, tới năm 2030, công nghệ chuỗi khối sẽ đóng góp giá trị tăng thêm vào GDP toàn cầu khoảng 1.756,5 tỷ USD. Trong đó, giá trị đóng góp tăng thêm của chuỗi khối vào năm 2030 ở Trung Quốc đạt 440,4 tỷ USD, chính thức vợt qua Mỹ với giá trị tạo ra là 407,2 tỷ USD. PwC cũng dự toán, tới năm 2030, công nghệ chuỗi khối sẽ tạo ra hơn 40 triệu việc làm mới trên toàn cầu.

Với nhận định công nghệ chuỗi khối, cùng với các công nghệ trí tuệ nhân tạo, điện toán đám mây, di động, dữ liệu lớn là những công nghệ của kỷ nguyên mới trong thời kỳ CMCN 4.0, ngày càng có nhiều quốc gia trên thế giới đã đầu tư cho nghiên cứu và ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong các ngành, lĩnh vực kinh tế - xã hội.

### ***3.2. Về bảo hộ sáng chế công nghệ chuỗi khối***

Theo số liệu từ cơ sở dữ liệu sáng chế quốc tế WIPS Global, tính đến tháng 7/2022, có hơn 36.000 sáng chế liên quan đến công nghệ chuỗi khối đã được công bố bảo hộ trên thế thới [[31]](#footnote-31). Sáng chế đầu tiên đề cập tới chuỗi khối là của Tập đoàn IBM, với tên sáng chế là “Xác thực tin nhắn và phát hiện lỗi truyền tin bằng chuỗi khối”, được công bố tại Mỹ vào năm 1976. Sáng chế này đề cập đến một hệ thống truyền gửi các thông điệp đã được mã hóa một cách anh toàn.

A picture containing text, screenshot, line, plot

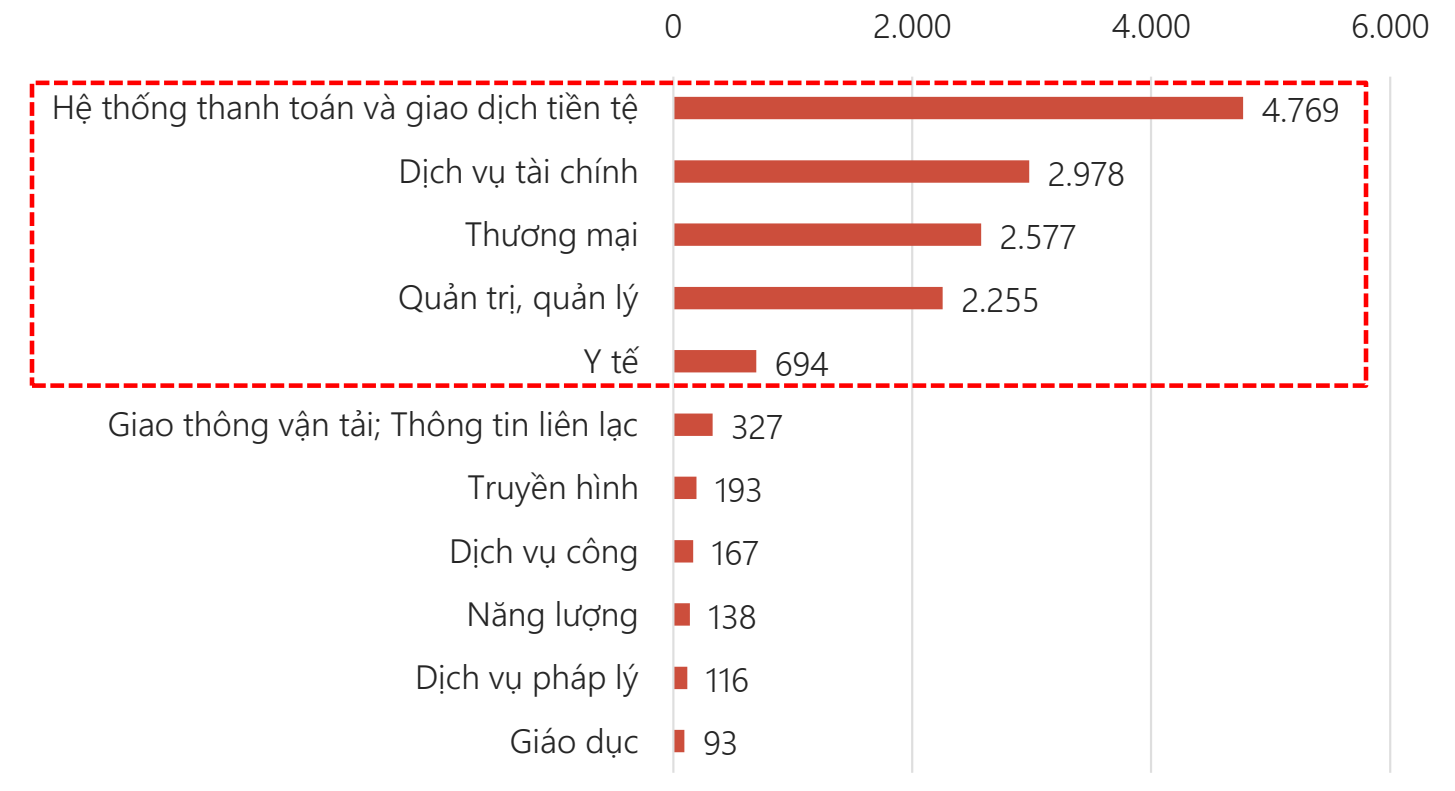
Description automatically generated

Hình . Tình hình bảo hộ sáng chế về công nghệ chuỗi khối trên thế giới

Năm 2008, thuật ngữ chuỗi khối lần đầu tiên được biết đến như một công nghệ sổ cái phân tán làm nền tảng cho các giao dịch tiền ảo Bitcoin. Năm 2015, sau Bitcoin, sự phát triển của Ethereum và Hyperledger đã têíp tục mở đường cho công nghệ chuỗi khối phát triển và phổ biến rộng rãi hơn. Số lượng sáng chế tăng mạnh nhất là giai đoạn 2017-2018 với sự tăng vọt từ 1.818 sáng chế lên 6.897 sáng chế và tiếp tục tăng lên 9.812 sáng chế vào năm 2020. Điều này cho thấy công nghệ chuỗi khối đang ngày càng thu hút sự quan tâm của các nhà nghiên cứu tren toàn thế giới.

Số liệu công bố bảo hộ sáng chế ghi nhận, Trung Quốc là quốc gia hàng đầu trong việc công bố bảo hộ sáng chế trong lĩnh vực này, với 28.907 sáng chế, chiếm 78,6% tổng sáng chế của thế giới và gấp 09 lần so với quốc gia đứng thứ hai là Mỹ (3.209 sáng chế, chiếm 8,7% tổng sáng chế thế giới), gấp hơn 11 lần so với quốc gia đứng thứ 03 là Hàn Quốc (2.525 sáng chế, chiếm 6,9% tổng sáng chế thế giới).

Mặc dù Trung quốc có số lượng sáng chế về công nghệ chuỗi khối được công bố bảo hộ nhiều nhất, nhưng trong giai đoạn đầu, Mỹ là quốc gia đầu tiên có công bố sáng chế trong lĩnh vực này và dẫn đầu sở hữu sáng chế trong các năm 2014, 2015. Đến năm 2016, số lượng sáng chế của Trung Quốc bắt đầu có xu hướng tăng nhanh, vượt qua Mỹ và tất cả các quốc gia khác để vươn lên dẫ đầu thế giới.



Hình . Các sáng chế ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong câc ngành, lĩnh vực

Với khả năng bảo mật cao, khó giả mạo dữ liệu, cơ chế hoạt động của chuỗi khối đã được nghiên cứu ứng dụng trong nhiều ngành, lĩnh vực phục vụ đời sống như: hệ thống thanh toán và giao dịch tiền tệ, tài chính, thương mại, quản trị, y tế, giao thông,… Trong các ngành, lĩnh vực ứng dụng công nghệ chuỗi khối, *Hệ thống thanh toán và giao dịch tiền tệ* hiện được đề cập nhiều nhất, chiếm tỷ lệ 32,6% số sáng chế; đứng thứ 02 là các *Dịch vụ tài chính* chiếm tỷ lệ 20,4%.

Số liệu về bảo hộ sáng chế công nghệ sáng chế phản ánh chân thực mức độ quan tâm, nghiên cứu ứng dụng của các quốc gia trên thế giới. Nó cũng phản ánh được xu hướng và thời điểm phát triển bùng nổ công nghệ chuỗi khối nói riêng và tiền mã hóa nói riêng từ các năm 2014-2015 đến nay.

### ***3.2. Về tiền mã hóa và tài sản ảo***

Sự ra đời và mức độ nổi tiếng của công nghệ chuỗi khối gắn liền với sự ra đời của tiền ảo (virtual currency) hay tiền mã hóa (cryptocurrency), mà nổi bật là Bitcoin. Vào năm 2008, một cá nhân tự nhận tên là Satoshi Nakamoto đã đề xuất về một hệ thống tiền điện tử phân tán, phi tập trung gọi là Bitcoin được xây dựng tren nền tảng chuỗi khối. Bitcoin được xác định có một số thuộc tính gần giống với vàng như có giới hạn số lượng để không bị lạm phát. Các cá nhân, tổ chức phải tham gia “đào” để kiếm được đồng Bitcoin. Bitcoin không bị kiểm soát bởi bất cứ tổ chức tài chính hoặc quốc gia nào, và được coi là mạng lưới tài chính trung lập đầu tiên trên thế giới.

Chuỗi khối không chỉ gắn với tiền ảo, mà còn được mở rộng sang lĩnh vực mới đó là tài sản ảo hay tài sản token, được viết tắt là NFT (Non-Fungible Token). NFT là một đơn vị dữ liệu được quản lý trên mạng chuỗi khối. Chuỗi khối có nhiệm vụ như một sổ cái đảm bảo tính xác thực của tài sản lẫn chủ sở hữu. Mỗi NFT có thể đại diện cho một tập tin độc nhất và không thể hoán đổi cho nhau. Tập tin đó có thể là tác phẩm nghệ thuật, âm thanh, video, đồ vật trong trò chơi điện tử, hay bất kỳ một thông điệp dữ liệu nào khác. Chúng được xem như chứng chỉ xác thực quyền sở hữu của các thông điệp dữ liệu này.

Sự kết hợp giữa tiền ảo và tài sản ảo trên nền tảng chuỗi khối làm tiền đề mở ra một nền kinh tế ảo có các hoạt động trao đổi song song với nền kinh tế thật.

Tuy nhiên, hiện nay mới chỉ có một số ít quốc gia chấp nhận tiển mã hóa trong giao dịch thanh toán, như Elsavador [[32]](#footnote-32), Ukraine [[33]](#footnote-33), Cuba, Đức, Panama. Một số quốc gia cấm sử dụng các tiền ảo trong hệ thống liên ngân hàng hoặc giao dịch thanh toán của người dân, như Trung Quốc, Bolivia, Thổ Nhĩ Kỳ,... Hàn Quốc đưa ra các điều kiện chặt chẽ về hoạt động kinh doanh sàn giao dịch tiền mã hóa. Theo đó, các tổ chức muốn kinh doanh hoạt động sàn giao dịch tiền mã hóa thì phải liên kết với một ngân hàng nội địa và đảm bảo các cá nhân, tổ chức tham gia giao dịch phải mở tài khoản ngân hàng với thông tin chính chủ [[34]](#footnote-34). Hàn Quốc cũng tính thuế thu nhập khi giao dịch, đầu tư tài sản là tiền mã hóa, tài sản ảo. Phần lớn các nước khác đều trong trạng thái chưa có chính sách cụ thể về việc chấp nhận tiền mã hóa là phương tiện thanh toán, các điều kiện kinh doanh hay tính pháp lý của tài sản ảo [[35]](#footnote-35). Vừa qua, Trung Quốc đã giới thiệu nền tảng NFT quốc gia, đánh dấu bước đi quan trọng trong việc tạo ra một ngành công nghiệp mới ở quốc gia tỷ dân, tách biệt với thị trường toàn cầu và không liên kết với các loại tiền ảo [[36]](#footnote-36).

### ***3.3. Về xây dựng chiến lược quốc gia về chuỗi khối***

Mặc dù tính pháp lý của tiền ảo, tài sản ảo chưa được quy định rõ ràng ở nhiều nước. Tuy nhiên, tiềm năng của công nghiệp chuỗi khối là rất lớn và hứa hẹn. Vì vậy, nhiều quốc gia đã có những nghiên cứu, chiến lược về chuỗi khối để sẵn sàng khai thác, phát triển và ứng dụng trong các ngành, lĩnh vực kinh tế - xã hội.

Chiến lược chuỗi khối của ***Liên minh Châu Âu*** (EU) [[37]](#footnote-37) đã nhận định, công nghệ chuỗi khối cho phép tạo lập niềm tin theo những cách trước đây không thể thực hiện được. Cơ chế của chuỗi khối cho phép các cá nhân, tổ chức không biết nhau, có thể thống nhất với nhau mà không cần bên thứ ba có thẩm quyền. Vì vậ, chuỗi khối sẽ tạo nên cách mạng hóa sự chia sẻ thông tin và cách thức thực hiện các giao dịch trên không gian mạng. EU xác định các yếu tố cốt lõi thúc đẩy chuỗi khối là (1) xây dựng nền tảng dịch vụ chuỗi khối chung cho toàn Châu Âu; (2) thúc đẩy hoàn thiện về khung pháp lý; (3) tăng cường tài trợ cho các nghiên cứu đổi mới và thúc đẩy sự bền vững trong ứng dụng chuỗi khối. EU cũng xác định các tiêu chuẩn vàng cho chuỗi khối bao gồm: phải có tính bền vững về môi trường; đảm bảo an toàn dữ liệu; tương thích với danh tính số chung của Châu Âu; bảo vệ an toàn, anh ninh mạng và có khả năng tương tác, liên thông với nhau và với các hệ thống bên ngoài khi cần thiết.

***Ấn độ*** đã ban hành chiến lược quốc gia về chuỗi [[38]](#footnote-38) khối vào tháng 12/2021, một chiến lược toàn diện. Trong chiến lược, Ấn độ đã nhận định thiết kế an toàn của chuỗi khối khiến nó trở thành một hệ thống duy nhất giúp các giao dịch kinh tế trở nên minh bạch và đáng tin cậy trong môi trường đa liên kết mà không cần phụ thuộc vào bất kỳ cơ quan trung lập thứ ba nào. Trong 05 năm tiếp theo, Ấn độ xác định các nhiệm vụ, giải pháp thúc đẩy ứng dụng và phát triển chuỗi khối bao gồm: (1) xây dựng Nền tảng chuỗi khối quốc gia; (2) xây dựng hạ tầng chuỗi khối được tạo lập bởi các nút phân tán về mặt địa lý; (3) triển khai dịch vụ chuỗi khối phục vụ (Blockchain as a Service – BaaS) xây dựng, phát triển các ứng dụng chuỗi khối trong các lĩnh vực khác nhau như chuỗi cung ứng sản phẩm nông nghiệp, hồ sơ sức khỏe điện tử, quản lý chuỗi cung ứng thuốc,...; (4) tăng cường hợp tác nghiên cứu và phát triển chuỗi khối giữa các tổ chức, trường, viện trong nước và quốc tế. Đặc biệt, với các nền tảng hạ tầng ứng dụng đang triển khai, Ấn độ xác định tích hợp, triển khai dịch vụ chuỗi khối [[39]](#footnote-39) trong các ứng dụng nền tảng quốc gia như eSign [[40]](#footnote-40), ePramaan [[41]](#footnote-41), DigiLocker [[42]](#footnote-42).

Từ năm 2019, ***Đức*** đã ban hành chiến lược quốc gia [[43]](#footnote-43) về chuỗi khối với mục tiêu tận dụng các cơ hội mà công nghệ chuỗi khối mang lại để thúc đẩy chuyển đổi số quốc gia. Chiến lược xác định các biện pháp, giải pháp ưu tiên trong 05 lĩnh vực [[44]](#footnote-44): đảm bảo sự ổn định và kích thích đổi mới trong lĩnh vực tài chính; tài trợ để triển khai thực hiện thí nghiệm ứng dụng chuỗi khối phục đổi mới, sáng tạo; ban hành các điều kiện đầu tư tin cậy để thúc đẩy các hoạt động tài trợ, đầu tư cho chuỗi khối; khai thác công nghệ số để cải thiện dịch vụ công; phổ biến thông tin, kiến thức, mạng lưới và hoạt động hợp tác quốc tế. Chiến lược của Đức cũng đã đề ra khung chính sách cho đổi mới dựa trên công nghệ chuỗi khối với mục đích xác định và khai thác tiềm năng của chuỗi khối, đồng thời năng chặn việc sử dụng sai mục đích. Đồng thời, Chính phủ Đức cam kết nguyên tắc trung tập về công nghệ trong các chính sách của mình.

Cả Trung Quốc và Hàn Quốc đều chưa có bản chiến lược riêng cho chuỗi khối, tuy nhiên, cả 02 nước đều có nhiều hoạt động mạnh mẽ, toàn diện thúc đẩy phát triển và ứng dụng chuỗi khối trong nhiều ngành, lĩnh vực. Các lãnh đạo cao nhất đất nước đều đã có những phát biểu chỉ đạo chiến lược hoặc thông báo những kế hoạch coi chuỗi khối là công nghệ chiến lược và sẽ được đầu tư, thúc đẩy phát triển.

Với ***Trung Quốc***, trong Hội nghị của Bộ Chính trị BCHTƯ ĐCS Trung Quốc về hiện trạng và xu hướng phát triển của công nghệ chuỗi khối, Tổng Bí thư BCHTƯ ĐCS Trung Quốc Tập Cận Bình đã nhấn mạnh rằng, các ứng dụng tihcs hợp của công nghệ chuỗi khối đóng một vai trò quan trọng trong hoạt động đổi mới sáng tạo công nghệ và sự nghiệp chuyển đổi nền công nghiệp quốc gia [[45]](#footnote-45). Phải coi chuỗi khối là một bước đột phá quan trọng để thực hiện đổi mới một cách độc lập về công nghệ; làm rõ hướng tấn công chính, tăng cường đầu tư một số công nghệ cốt lõi trọng yếu; tập trung khắc phục những điểm còn hạn chế để đẩy nhanh phát triển công nghệ chuỗi khối; và tăng cường đổi mới sáng tạo và ứng dụng công nghệ trong phát triển công nghiệp. Các nhiệm vụ, giải pháp chiến lược được chỉ ra là (1) thiết lập nền tảng để phát triển công nghệ chuỗi khối; (2) thúc đẩy, tăng cường ứng dụng chuỗi khối xâu rộng trong các lĩnh vực; (3) Duy trì kiểm soát và thường xuyên cải biến công nghệ chuỗi khối phù hợp với đặc điểm, nhu cầu quốc gia; (4) huy động cả hệ thống chính trị cùng vào cuộc để triển khai đồng bộ, hiệu quả các hoạt động thúc đẩy ứng dụng và phát triển chuỗi khối.

Với ***Hàn Quốc***, theo thông cáo báo chí [[46]](#footnote-46) của Bộ KH và CNTT, trong cuộc họp khẩn về phát triển kinh tế lần thứ 8 do Tổng thống Yoon Suk-yeol chủ trì, được tổ chức vào ngày 28/9/2022 tại Trung tâm Hội nghị Kimdaejung ở Gwạngu, “Chiến lược Quốc gia số” [[47]](#footnote-47) của Hàn Quốc đã được công bố. Với Chiến lược này, Hàn Quốc thiết lập tầm nhìn tương lai sẽ là hình mẫu Quốc gia số của thế giới, với các mục tiêu cụ thể sẽ giúp Hàn Quốc đạt được bước nhảy vọt lần nữa nhờ vào công nghệ số, hiện thực hóa các mục tiêu phát triển kinh tế số và xã hội số đã được đặt ra. Chiến lược đề ra 05 mục tiêu chiến lược và 19 nhiệm vụ, giải pháp để thực hiện. Theo đó, từ năm 2023, Hàn Quốc sẽ thực hiện đầu tư vào nghiên cứu và phát triển cho 06 công nghệ số tiên tiến, gồm: một là, công nghệ Trí tuệ nhân tạo (AI); hai là, công nghệ sản xuất chip chuyên dụng cho trí tuệ nhân tạo (AI semiconductors); ba là, công nghệ mạng thế hệ mới 5G và 6G; bốn là, công nghệ tính toán lượng tử (Quantum); năm là, công nghệ vũ trụ ảo (Metaverse); sáu là, công nghệ đảm bảo an toàn không gian số (cyber security).

Ngoài ra, một số quốc gia như Úc ­­­­­­­­­­[[48]](#footnote-48), [[49]](#footnote-49), Malaysia [[50]](#footnote-50)… đã ban hành lộ trình quốc gia về ứng dụng và phát triển chuỗi khối với những mục tiêu, giải pháp tham vọng và chiến lược.

### ***3.4. Về phát triển công nghiệp và thúc đẩy ứng dụng chuỗi khối***

***Liên minh Châu Âu*** thành lập Cơ quan giám sát và diễn đàn công nghệ Blockchain Châu âu (EU Blockchain Observatory & Forum) với các nhiệm vụ: giám sát các sáng kiến blockchain ở Châu Âu; tạo ra một nguồn kiến thức toàn diện về blockchain; tạo một diễn đàn hấp dẫn và minh bạch để chia sẻ thông tin và ý kiến về blockchain; đưa ra các đề xuất về vai trò của EU đối với blockchain. EU đã phát triển Hạ tầng dịch vụ blockchain Châu Âu an toàn, tin cậy và có độ thích ứng cao (European Blockchain Services Infrastructure – EBSI) tuân thủ đáp ứng tiêu chuẩn cao về thông tin riêng, an toàn thông tin, liên thông và tuân thủ các quy định trong việc áp dụng các chính sách.

Chính phủ ***Hàn Quốc*** với các hoạt động đầu tư bài bản nhằm thúc đẩy phát triển và ứng dụng sâu rộng công nghệ chuỗi khối trong các hoạt động kinh tế - xã hội. Kể từ năm 2015 đến nay, các cơ quan chính phủ Hàn Quốc đã hỗ trợ tài chính cho 681 dự án liên quan tới công nghệ chuỗi khối tại nước này [[51]](#footnote-51). Có thể kể tới một số chương trình hỗ trợ phát triển chuỗi khối tiêu biểu của các cơ quan chính phủ như [[52]](#footnote-52):

* Các cơ quan là Bộ KH&CNTT (Ministry of Science and ICT) và Bộ Phát triển Công nghiệp CNTT (Ministry of Information and Communication Industry Promotion) đã công bố chương trình thí điểm hỗ trợ phát triển công nghệ blockchain có tên gọi “***Blockchain Technology Validation Support 2020***”. Có 09 công ty khởi nghiệp đã được lựa chọn và cấp vốn đầu tư 360.000 USD;
* Bộ KHCN (Ministry of Science and Technology) công bố khoản đầu tư 380 triệu USD trong 06 năm (2021-2026) vào hoạt động nghiên cứu và phát triển về công nghệ Blockchain. Mục tiêu là thúc đẩy đổi mới sáng tạo, ứng dụng công nghệ Blockchain vào phục vụ các dịch vụ công như nhận dạng khuân mặt, truy vết, định danh di động cá nhân sử dụng công nghệ AI và Blockchain;
* Cục ATTT và Internet Hàn Quốc (the Korea Internet Security Agency – KISA): hỗ trợ các dự án liên quan tới công nghệ Blockchain thông qua ngân sách 9 triệu USD, mỗi dự án sẽ được tài trợ tối đa 1,2 triệu USD;
* Cục Công nghiệp CNTT quốc gia (National IT Industry Promotion Agency – NIPA): cung cấp các chương trình ươm mầm, hỗ trợ cho các công ty công nghệ blockchain, nhất là với các công ty khởi nghiệp và đổi mới sáng tạo với công nghệ blockchain. NIPA cũng quản lý một quỹ trị giá 5 triệu USD giành cho hoạt động hỗ trợ khởi nghiệp, kinh doanh sử dụng công nghệ blockchain.

Bên cạnh đó, các hoạt động nghiên cứu, phát triển và ứng dụng chuỗi khối trong khối tư nhân ở Hàn Quốc cũng rất được quan tâm và đẩy mạnh. Các tập đoàn lớn như LG, Kakao, Naver, SK Telecom, KT, Samsung,… và các ngân hàng thương mại đều có những khoản đầu tư nghiên cứu, phát triển và còn trực tiếp ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong các hoạt động quản lý, kinh doanh của họ [[53]](#footnote-53).

***Trung Quốc*** có bốn trung tâm blockchain chính, nằm xung quanh các thành phố lớn là Tứ Xuyên và Trùng Khánh, Quảng Đông tập trung vào Thâm Quyến, đồng bằng sông Dương Tử tập trung vào Hàng Châu và Thượng Hải, Khu vực mới Xiong’an và Bắc Kinh. Khu vực vịnh Macao đi đầu trong một nhóm hợp tác chuỗi khối với việc thành lập Liên minh Blockchain Quảng Đông-Hồng Kông Macao Bay vào tháng 11 năm 2018. Hơn 150 sáng kiến ​​chuỗi khối đã được phát triển ở khu vực này, trong khi Quỹ Đổi mới và Công nghệ của Hồng Kông đã tài trợ 67,2 triệu đô la cho 18 dự án ứng dụng chuỗi khối.

Vào năm 2019, Trung Quốc đã công bố Mạng dịch vụ dựa trên chuỗi khối (Blockchain-based Service Network – BSN [[54]](#footnote-54)), sau đó được khai trương vào tháng 4 năm 2020, với mục đích giảm chi phí phát triển, triển khai, vận hành và bảo trì, đồng thời tăng khả năng tương tác và tuân thủ của chuỗi khối. Theo Sách trắng của BSN [[55]](#footnote-55), mô hình phát triển của BSN là mô hình chuỗi khối có kiểm soát (permissioned blockchain), nhà phát triển ứng dụng trên chuỗi sẽ quản lý và kiểm soát thông tin giao dịch và người dùng cần được chấp thuận bởi các phát triển ứng dụng trước khi có thể tham gia sử dụng. BSN cũng đã tích hợp thêm 06 nền tảng chuỗi khối công khai khác (public, permissionless blockhain) như là Tezos, NEO, Nervos, EOS, IRISnet và Ethereum. Hiện tại, BSN cung cấp dịch vụ với 02 nền tảng khác nhau phục vụ sử dụng trong nội địa (BSN-DDC [[56]](#footnote-56)) và cung cấp dịch vụ bên ngoài Trung Quốc (DSN-Global [[57]](#footnote-57)). Tính đến Tháng 7 năm 2021, BSN đã phát triển hơn 100 node nằm ở Trung Quốc, có 07 node nằm ở các thành phố ở nước ngoài như Paris, Sydney, Tokyo. Theo kế hoạch, BSN sẽ được mở rộng lên 150 nodes trong nội địa và khoảng 50 nodes ở nước ngoài tiếp cận tới hầu hết các nước phát triển và một số nước có mức thu nhập trung bình cao. Đồng thời, mở rộng hợp tác và triển khai dịch vụ của BNS từ 06 tỉnh, thành lên 31 địa phương trong cả nước.

***Singapore*** được gọi là một trong những “thiên đường mã hoá” trên thế giới không chỉ vì đây là một trong những trung tâm tài chính của thế giới mà còn vì cách tiếp cận rất hài hoà của Cơ quan quản lý tiền tệ nước này (MAS) đối với vấn đề tài sản mã hoá nhằm tạo ra không gian cho đổi mới sáng tạo đồng thời bảo vệ các nhà đầu tư và công chúng nói chung. Chính phủ Singapore khuyến khích sự phát triển của công nghệ chuỗi khối nhưng không khuyến khích (mặc dù vẫn cho phép sử dụng) tiền mã hoá. Singapore đã thành lập mới hàng chục công ty áp dụng công nghệ chuỗi khối để sử dụng trong tài chính thương mại, chuyển tiền, bảo vệ dữ liệu, cũng như cơ sở hạ tầng ngân hàng và giải quyết. Chính sách Singapore cho phép áp dụng rộng rãi công nghệ mới vì tham vọng của đất nước này để trở thành Quốc gia thông minh đầu tiên trên thế giới và một Trung tâm Tài chính thông minh.

Tại ***Hoa Kỳ***, năm 2021, Quốc hội đã đề xuất 35 dự thảo luật liên quan đến blockchain vào chương trình nghị sự[[58]](#footnote-58). Trong đó có nổi bật là ba dự luật về việc (i) quy định về tiền ảo, (ii) ứng dụng công nghệ blockchain và (iii) ứng dụng tiền kỹ thuật số của ngân hàng trung ương. Ngoài ra còn có các dự thảo luật khác như: bảo vệ nhà đầu tư và cơ cấu tài sản kỹ thuật số; Đạo luật xóa bỏ rào cản đổi mới (Eliminate Barriers To Innovation Act); công nghệ an toàn đối với người tiêu dùng (Consumer Safety Technology Act); Cryptocurrency Tax Clarity Act; Cryptocurrency Tax Reform Act… Chính phủ Hoa Kỳ cũng đưa công nghệ sổ cái phân tán, công nghệ tài sản số vào Danh sách các công nghệ trọng yếu và mới nổi quốc gia [[59]](#footnote-59) để có chính sách bảo vệ và đầu tư.

***UAE*** đã thực hiện sáng kiến thúc đẩy ứng dụng chuỗi khối rộng rãi, trong nhiều lĩnh vực được gọi là Chiến lược chuỗi khối của Emirates 2021. Mục tiêu của chiến lược này là chuyển 50% các giao dịch của chính phủ hiện hành sang một chuỗi khối vào năm 2021. Là một phần của sáng kiến này, Smart Dubai đã ra mắt Nền tảng chuỗi khối như một dịch vụ để lưu trữ các dữ liệu của chính phủ và đã có hơn 30 dự án blockchain đang được phát triển. Thông qua chính sách này, các tổ chức chính phủ được khuyến khích thiết lập các kênh tích hợp với mục đích cải  
thiện hoạt động của các dịch vụ liên ngành.

### ***3.5. Về xây dựng chính sách thử nghiệm, phát triển đặc khu chuỗi khối và các ứng dụng thành phố thông minh***

Năm 2014, thành phố ***Zug*** của Thụy Sĩ được giới tài chính đặt cho cái tên là “thung lũng tiền ảo” [[60]](#footnote-60) và từ đây, Zug trở thành đặc khu chuỗi khối đầu tiên trên thế giới. Trước khi Bitcoin bùng nổ, Chính phủ Thụy Sĩ đã đưa ra chính sách khuyến khích các công ty, nhà đầu tư tiền ảo tập trung tại đây. Họ đã đi trước và đi rất xa so với các quốc gia khác trong lĩnh vực này. Tại Zug, chính quyền địa phương cho phép người dân dùng Bitcoin để trả các khoản phí dịch vụ công, chẳng hạn phí đăng ký định cư. Chính sách của Thụy Sĩ cũng cho phép các công ty giao dịch với khách hàng bằng Bitcoin mà không cần sự tham gia của ngân hàng. Zug là nơi đặt trụ sở chính của tổ chức điều hành Ethereum – đồng tiền ảo có vốn hóa lớn thứ hai thế giới chỉ sau Bitcoin. Thống kê năm 2021, thành phố bé nhỏ với diện tích chỉ 21km2, với dân số chưa tới 30.000 người, nhưng đã thu hút tới 433 doanh nghiệp trong lĩnh vực chuỗi khối, chiếm 45% toàn khu vực [[61]](#footnote-61) và cũng là nhà của Hiệp hội Thung lũng tiền mã hóa (Crypto Valley Association). Chỉ tính top 50 doanh nghiệp chuỗi khối lớn nhất nơi đây đã tạo ra giá trị 254,9 tỷ USD cùng 11 kỳ lân có giá trị hơn 1 tỷ USD với những cái tên nổi bật như Ethereum, Cardano hay Polkadot. Từ một thủ phủ bang nghèo nhất Thụy Sĩ, giờ đây, Zug đã phát triển nhờ tiền mã hóa, nhưng đúng hơn là nhờ công nghệ chuỗi khối. Chỉ tính riêng theo GDP bình quân đầu người, thành phố Zug đã vươn lên đứng thứ hai của Thụy Sĩ, chỉ sau bang Basel City và vượt qua cả những bang giàu có như Geneva hay Zurich. Zug là điển hình, hình mẫu cho việc một địa phương nhỏ nhưng biết cách tận dụng công nghệ mới để thay đổi vị thế và vươn lên bắt kịp.

Tại Hàn Quốc, ***Busan*** là thành phố lớn thứ 02 với hơn 3,3 triệu dân đã được chỉ định thí điểm là đặc khu về chuỗi khối từ tháng 7/2019 dưới thời Chính phủ của Thủ tướng Moon Jae-in. Theo thông tin được công bố bới Bộ Doanh nghiệp vừa và nhỏ và Khởi nghiệp quốc gia [[62]](#footnote-62), trong vòng xét duyệt đầu tiền vào tháng 7 năm 2019, có 07 thành phố và địa phương được lựa chọn để thí điểm xây dựng đặc khu phi quy định (Regulation-free Special Zone) để thử nghiệm các sản phẩm, dịch vụ công nghệ mới. Đặc khu chuỗi khối được thiết lập với mục đích tạo không gian thân thiện, các điều kiện pháp lý thuận lợi với các hoạt động về blockchain; nuôi dưỡng và tạo môi trường thử nghiệm với các sản phẩm, dịch vụ phát triển từ công nghệ blockchain. Ngoài Busan, chính quyền tỉnh Jeju ở phía nam Hàn Quốc cũng có tham vọng sẽ xây dựng đảo Jeju trở thành trung tâm chuỗi khối ở Châu Á.

Chính phủ ***Nhật Bản*** đã đưa ra Khung Cơ chế thử nghiệm [[63]](#footnote-63) từ năm 2018 như một trong những cơ chế cải cách quy định nhằm tạo điều kiện cho việc thực hiện hóa các công nghệ và mô hình kinh doanh đổi mới sáng tạo ở Nhật Bản. Bốn lĩnh vực trọng tâm cụ thể đã được nhất mạnh, gồm: IoT, AI, Big Data và Blockchain. Trong hầu hết các trường hợp, thời gian thử nghiệm dao động từ vài tuần đến 12 tháng. Dữ liệu thu thập được thông qua các cuộc thử nghiệm sẽ được sử dụng để cải cách quy định nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo ra các hoạt động kinh doanh sáng tạo với công nghệ mới và mô hình kinh doanh mới. Trong lĩnh vực chuỗi khối, công ty Crypto Garage Inc. được lựa chọn đầu tiên để tiến hành dự án thử nghiệm về dịch vụ tài chính dựa trên công nghệ chuỗi khối theo Khung Cơ chế thử nghiệm ở Nhật Bản. Trong dự án này, Crypto Garage cung cấp cho các sàn giao dịch tiền mã hóa tham gia SETTLENET, cho phép các sàn giao dịch phát hành một đồng tiền mã hóa ổn định (stablecoin) được chốt bằng Yên Nhật (JPY-Token) trên “Liquid Network” và giao dịch với Liquid Bitcoin (L-BTC) được gắn với Bitcoin trên chuỗi bên của Bitcoin (Bitcoin side-chain) do Blockstream Corporation đưa ra. SETTLENET sẽ cung cấp cho các cơ quan quản lý dữ liệu giám sát bất kỳ giao dịch nào được thực hiện trên hệ thống. Thời hạn thử nghiệm của dự án là 01 năm, các sàn giao dịch tiền mã hóa tham gia được giới hạn ở những người có Giấy phép trao đổi tài sản tiền điện tử của Nhật Bản, giới hạn số lượng giao dịch. Trong thời gian thử nghiệm, Crypto Garage cung cấp SETTLENET miễn phí cho các bên tham gia.

Tại Trung Quốc, chuỗi khối đang được nghiên cứu, đánh giá và hoàn thiện thêm trong các dự án thử nghiệm (sandbox), những dự án này đang được sử dụng ở các thành phố lớn trên khắp Trung Quốc. Các dự án thử nghiệm này bắt đầu vào tháng 12/2019 và bao gồm Thâm Quyến, Thượng Hải, Quảng Châu, Tô Châu, Trùng Khánh, Hàng Châu, Bắc Kinh, Thành Đô và Khu vực mới Xiong’an. Chính sách thử nghiệm sandbox hỗ trợ các thành phố trong việc xây dựng các sản phẩm và dịch vụ ứng dụng chuỗi khối. ***Thâm Quyến*** chính là đặc khu kinh tế đầu tiên của Trung Quốc, từ cuối năm 2018 đã thông báo sẽ sử dụng công nghệ chuỗi khối để phát hành hóa đơn điện tử, với mục đích nâng cao tính minh bạch và cải thiện tốc độ sử lý dịch vụ. Đầu năm 2022, Trung Quốc đã chỉ định một số thành phố và tổ chức thử nghiệm các ứng dụng chuỗi khối. Thủ đô Bắc Kinh và thành phố Thượng Hải, Quảng Châu là một phần của các dự án thử nghiệm [[64]](#footnote-64). Các cơ quan chính quyền địa phương, trường đại học, ngân hàng, bệnh viện, công ty xe hơi và công ty điện lực nằm trong số 164 đơn vị được lựa chọn để thực hiện các dự án ứng dụng chuỗi khối thử nghiệm. Các dự án thử nghiệm khai thác thế mạnh của chuỗi khối để ứng dụng trong các lĩnh vực như chia sẻ dữ liệu, tối ưu hóa quy trình kinh doanh và giảm chi phí hoạt động.

### ***3.6. Về xây dựng tiêu chuẩn và hợp tác xuyên quốc gia***

Liên minh Châu Âu đóng vai trò tích cực trong cộng đồng tiêu chuẩn blockchain, tham gia và hợp tác chặt chẽ với tất cả các cơ quan có liên quan trên toàn thế giới. Trong bản đề xuất sửa đổi Quy định về định danh và dịch vụ tin cậy eIDAS, các ủy ban của Châu Âu đưa nội dung sổ cái điện tử (electronic ledger) là một dịch vụ tin cậy để phục vụ cho giao dịch điện tử.

Trung Quốc cam kết đối với sự phát triển DLT bao gồm việc ra mắt Ủy ban kỹ thuật tiêu chuẩn hóa công nghệ sổ cái phân tán và chuỗi khối quốc gia vào tháng 4 năm 2020. Các thành viên của ủy ban bao gồm các công ty lớn như JD.com, Huawei, Baidu, Ant Financial và Tencent; Ủy ban kỹ thuật tiêu chuẩn hóa cũng sẽ tập hợp các nhà nghiên cứu từ các trường đại học, MIIT và chính quyền địa phương. Ngày 28/3/2023, Bộ Công nghiệp và Thông tin đã đăng tải và lấy ý kiến rộng rãi bản Dự thảo Tiêu chuẩn kỹ thuật vê chuỗi khối [[65]](#footnote-65). Với bộ tiêu chuẩn này, Trung Quốc là quốc gia đi đầu trong việc chuẩn hóa và ban hành được tiêu chuẩn quốc gia về chuỗi khối làm nền tảng cho các hoạt động phát triển công nghiệp chuỗi khối, đồng thời sẽ tạo điều kiện thúc đẩy liên thông, tương hợp giữa các nền tảng công nghệ chuỗi khối khác nhau.

Hiện tại, vẫn chỉ có một số ít tiêu chuẩn về chuỗi khối được ban hành, chủ yếu là chuẩn hóa thuật ngữ và đặc tả sơ bộ về công nghệ làm cơ sở tham khảo. Tổ chức Tiêu chuẩn thế giới (***ISO***) thì có các tài liệu ISO 22739:2000, ISO/TR 23244:2020, ISO/TR 23455:2019, ISO/TR 23576:2020. Với Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Mỹ (***NIST***) thì có NISTIR 8301, NISTIR 8203 và Whitepaper NIST CSWP 9 (2020).

### ***3.7. Web3, Metaverse và các xu hướng mới***

Metaverse là từ khóa thông dụng của năm 2022, được xếp hạng top 10 từ khóa “what is” được tìm kiếm nhiều nhất trên công cụ Google Search[[66]](#footnote-66). Metaverse đang trở thành một trào lưu mới, được kỳ vọng sẽ trở thành một trong những xu hướng tương lai của Internet. Nhất là khi Facebook đổi tên thành Meta với mục tiêu đi sâu vào thế giới ảo, Metaverse, để tạo ra những giá trị thật.

Mặc dù thời gian gần đây, những thử nghiệm liên quan tới Mertaverse đã không còn khiến quá nhiều người trên toàn thế giới chú ý đến. Tuy nhiên, theo Forbes, Metaverse vẫn có dấu hiệu của một làn sóng kinh doanh thịnh hành, sẽ mang lại giá trị và thúc đẩy các mô hình kinh doanh mới trong các ngành công nghiệp[[67]](#footnote-67).

McKinsey dự đoán rằng Metaverse sẽ mang lại giá trị lên tới 5.000 tỷ USD vào năm 2030. Còn IDC thì đánh giá, tới năm 2025, sẽ có 20% nhà sản xuất thuộc G2000 sẽ đưa siêu dữ liệu công nghiệp vào lộ trình chuyển đổi số để giải queyét vấn đề mô phỏng nâng cao, cộng tác giữa các lĩnh vực và vấn đề an toàn thông tin. IDC cũng cho biết, tới 2027, có 20% sản phẩm và dịch vụ của các thành phố sẽ được phân phối bằng cách sử dụng cá giải pháp thực tế tăng cường hoặc Metaverse.

*Vậy, Metaverse là gì?*

Mertaverse có thể hiểu là một thế giới ảo được tạo nên từ mạng Internet và các công cụ hỗ trợ thực tế ảo tăng cường (như VR, AR hoặc các công cụ khác) nhằm giúp người dùng có được những trải nghiệm chân thật nhất [[68]](#footnote-68).

Metaverse không phải là một công nghệ duy nhất. Metaverse cũng vô hạn và không thể đoán định như Internet, nếu không muốn nói là hơn thế [[69]](#footnote-69). Theo nghĩa đó, Metaverse không phải là một điểm đến, mà là một phong trào – phong trào hướng tới sinh kế ưu tiên kỹ thuật số, công nghệ số. Và Metaverse cũng là một hệ sinh thái kỹ thuật số đang phát triển và trở nên hiện hữu hơn mỗi ngày.

*Hạ tầng của Metaverse là gì?*

Các công nghệ Metaverse quan trọng hàng đầu để xây dựng nên hệ sinh thái Metaverse gồm có *Tiền điện tử*, *Trí tuệ nhân tạo*, *Thực tế ảo tăng cường*, *Điện toán đám mây*, *Internet vạn vật*, *Web 3.0* và *Chuỗi khối*. Đây là những công nghệ chủ chốt để giúp Metaverse có trải nghimẹ sống động hơn.

Cũng có thể nhìn nhận, Metaverse chính là sự chuyển đổi sang Web 3.0. Khi khái quát lịch sử phát triển của Internet, ta có thể đề cập tới sự tiến hóa các thế hệ Web 1.0, Web 2.0 và Web 3.0. Trong đó, Web 1.0 là “kỷ nguyên Đọc”, nơi hầu hết người dùng Internet có thể duyệt và đọc thông tin trên Internet, nhưng việc xuất bản bất cứ thứ gì đòi hỏi một bộ kỹ năng chuyên sâu; Web 2.0 là “kỷ nguyên Đọc, Viết”, đã mang lại cho chúng ta các nền tảng truyền thông xã hội như Facebook, từ đó cung cấp một phương tiện đơn giản để người dùng Internet đóng góp ý kiến và thông tin của riêng họ cho Internet; Web 3.0 sẽ là “kỷ nguyên Đọc, Viết và Sở hữu”, cung cấp cho người dùng Internet phương tiện để sở hữu dữ liệu của họ, nội dung họ tạo ra hoặc tiêu thụ, các dihcj vụ Internet mà họ thường xuyên sử dụng, tiếp đó là danh tính số của ho với tư cách là một công dân Internet.

Cốt lõi của Web 3.0 là chuỗi khối. Xây dựng các dịch vụ Web 3.0 trên nền tảng chuỗi khối (hay còn gọi là các dApps, hoặc các ứng dụng phi tập trung) có liên quan đến cách tưởng thưởng cho những người chấp nhận sớm và những người đóng góp vào quá trình phát triển dịch vụ.

Với chuỗi khối là hạ tầng nền tảng của Metaverse, mục tiêu sẽ là xây dựng một tương lai do người dùng làm chủ, do người dùng xây dựng và cuối cùng là để người dùng gặt hái thành quả.

Như vậy, có thể thấy, chuỗi khối là yếu tố quan trọng đã thúc đẩy không gian mạng tiến sang một thời kỳ mới, và là hạ tầng quan trọng cho các nền tảng trong một vũ trụ ảo (Metaverse) phát triển.

*Một số hoạt động triển khai nổi bật*

Tổng hợp các chiến lược quốc gia về phát triển Metaverse, IEEE[[70]](#footnote-70) nhận xét, một số quốc gia đang nhìn nhận công nghiệp Metaverse như một thành phần cốt yếu của nền kinh tế. Chính phủ Trung Quốc tiếp cận theo hướng sử dụng công nghệ ảo để tăng cường giá trị thực. Thành phố Thượng Hải định vị Metaverse là một trong 04 giới tuyến cần khám phá để khai thác. Họ có kế hoạch đầu tư 1,5 tỷ USD vào các hoạt động nghiên cứu và ứng dụng Metaverse, với mục tiêu phát triển 10 doanh nghiệp hàng đầu, 100 doanh nghiệp vừa và nhỏ và triển khai 100 sản phẩm, dịch vụ ứng dụng công nghệ Metaverse tới năm 2025.

Chính phủ Saudi Arabia cũng định vị Metaverse làm một công nghệ đột phá trong chiến lược Tầm nhìn 2030, họ cũng ban hành Chiến lược quốc gia về phát triển công nghiệp trò chơi điện tử và thể thao điện tử (National Gaming and Esport Strategy) với tham vọng xây dựng đại đô thị ảo sẽ kích hoạt các dịch vụ phát triển kinh tế có quy mô thị trường 500 tỷ USD, phát triển thị trường trò chơi và thể thao điện tử có quy mô 6,8 tỷ USD và cung cấp 39.000 việc làm mới vào năm 2030.

UAE đã có kế hoạch đo lường các giá trị kinh tế từ sản phẩm, dịch vụ ứng dụng công nghệ Metaverse. Chính phủ thúc đẩy các hoạt động ứng dụng Metaverse trong các lĩnh vực ưu tiên là du lịch, giáo dục, dịch vụ công, bán lẻ và kinh doanh bất động sản. Thành phố Dubai của họ đã ban hành chiến lược phát triển Metaverse với mục tiêu thu hút hơn 1.000 công ty về chuỗi khối và Metaverse, và sẽ mở ra thị trường hơn 40.000 việc làm mới vào năm 2030. Bộ Kinh tế có kế hoạch phát triển trụ sở (headquarter) trên không gian ảo và Dubai cũng sẽ phát triển phiên bản số của Dubai trên không gian ảo.

Tháng 7/2021, Bộ Khoa học và CNTT Hàn Quốc (MIST) thông báo dành 7,5 tỷ USD cho các dự án bao gồm trí tuệ nhân tạo và vũ trụ ảo như là một phần của Chương trình Digital New Deal[[71]](#footnote-71). Trong đó, có 28,4 triệu USD sẽ được dùng để phát triển một Nền tảng Metaverse quốc gia (là K-metaverse) với phông văn hóa mang đậm phong cách giải trí Hàn Quốc. Chính phủ sẽ chi 14 triệu USD để sản xuất một số nội dung liên quan đến dự án này. Trong kế hoạch cho K-metaverse, Hàn Quốc dự kiến phát triển 220 công ty vũ trụ ảo và thành lập một học viện vũ trụ ảo để đào tạo 40.000 chuyên gia trong ngành tới năm 2026. Hàn Quốc cũng sẽ đầu tư 223,7 tỷ won (~ 186,7 triệu USD) vào Hệ sinh thái vũ trụ ảo quốc gia với kỳ vọng các doanh nghiệp công nghệ và ngành phát triển mạnh. Các dịch vụ metaverse sẽ tập trung vào ứng dụng giáo dục, truyền thông, văn hóa,... Đây là định hướng tham vọng của một quốc gia luôn cập nhật các xu hướng công nghệ mới, từng bắt kịp đi lên bằng công nghệ.

## 4. Tình hình Việt Nam

### ***4.1. Về thị trường tiền mã hóa và các dịch vụ tài chính khác***

Việt Nam là quốc gia đứng đầu thế giới về việc chấp nhận tiền điện tử trong 02 năm liên tiếp 2021, 2022. Ngoài ra, Việt Nam còn là quốc gia có tỷ lệ người năm giữ tiền mã hóa lớn thứ 02 ở ASEAN sau Thái Lan[[72]](#footnote-72).

Từ tháng 7/2021 đến tháng 6/2022, giá trị các hoạt động giao dịch tài sản số ở Việt Nam lên tới 112,6 tỷ USD, cao hơn cả Singapore (101 tỷ USD). Lĩnh vực Gaming/Metaverse chiếm phần lớn các dự án crypto Việt Nam, theo sau là DeFi[[73]](#footnote-73), NFT và Infrastructure[[74]](#footnote-74).

A picture containing text, screenshot, font, number

Description automatically generated

Hình . Tỉ lệ người dùng tiền mã hóa tại Việt Nam

Báo cáo của MarketsandMarkets cho thấy, thị trường liên quan đến chuỗi khối tại Việt Nam dự kiến đạt giá trị gần 2,5 tỷ USD vào năm 2026, tăng gấp 05 lần quy mô so với năm 2021. Việt Nam cũng được đánh giá là hiện tượng mới của chuỗi khối thế giới[[75]](#footnote-75) [[76]](#footnote-76) khi có một loạt các đồng tiền ảo sử dụng chuỗi khối nổi tiếng do người Việt sở hữu. Điển hình là Axie Infinity (AXS), Coin98 (C98) hay TomoChain (TOMO), Kyber Network (KNC), KardiaChain (KAI) đã tạo dấu ấn rất lớn trên thị trường[[77]](#footnote-77). Nổi bật nhất là Axie Infinity của công ty Sky Mavis là kỳ lân thứ 3 của Việt Nam (sau VNG và VNPay)[[78]](#footnote-78) được định giá lên tới 3 tỉ USD[[79]](#footnote-79) [[80]](#footnote-80). Đồng AXS của Axie Infinity được giao dịch trên nhiều sàn tiền ảo lớn của thế giới có giá xấp xỉ 50 USD/ đồng AXS và xếp thứ 40 trong các đồng tiền ảo có vốn hóa lớn nhất.

Theo Data.ai, Việt Nam có 05 cái tên góp mặt trong danh sách top 10 công ty phát hành trò chơi lớn nhất khu vực Đông Nam Á, Australia và New Zealand, bao gồm Amanotes, OneSoft, GameJam, VNG và Arrasol.

A picture containing text, circle, screenshot, data storage device

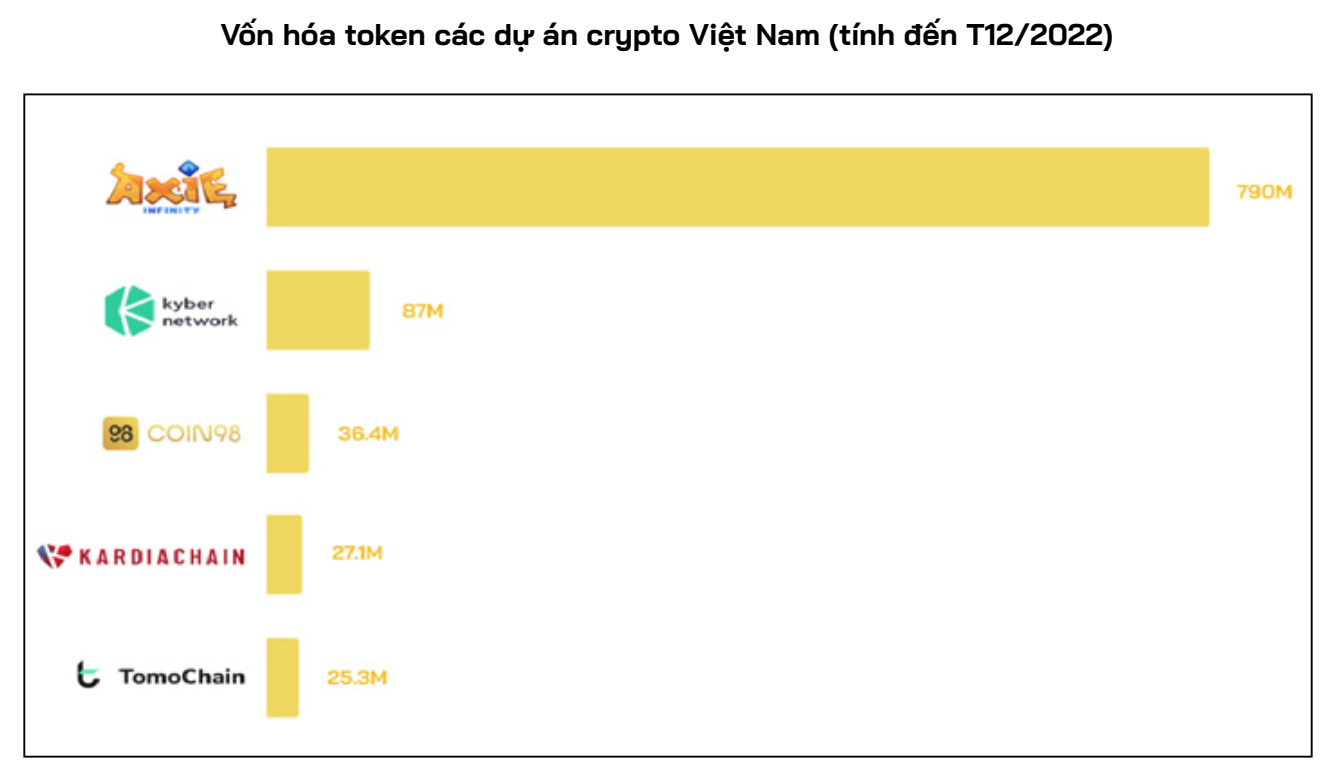
Description automatically generated

Hình . Tỷ trọng các dự án chuỗi khối trên thị trường

Tính đến tháng 12/2022, Việt Nam có hơn 200 dự án chuỗi khối hoạt động[[81]](#footnote-81), ở nhiều lĩnh vực khác nhau và phát triển chủ yếu ở mảng GameFi[[82]](#footnote-82), DeFi và NFT.

Thực tế, số lượng dự án chò trơi ứng dụng chuỗi khối (GameFi) chiếm đa số, khoảng 28,8% thị trường chuỗi khối ở Việt Nam. Nội dung trò chơi đa dạng, từ nuôi thú cưng, nhập vai, đến khoa học viễn tưởng. Một trong những dự án GameFi bậc nhất là Axie Infinity do Sky Mavis phát triển. Dự án có thời điểm đạt mức vốn hóa 9,7 tỷ USD. Bên cạnh Axie Infinity, còn có nhiều dự án GameFi nổi bật khác như Ancient8, Yield Guild Games, Thetan Arena, Sipher, Summoncer Arena,... cũng để lại nhiều dấu ấn trên thị trường.

Ở thị trường Việt Nam, các dự án DeFi vẫn đang phát triển ở giai đoạn đầu, chưa tập trung nhiều vào việc tìm kiếm doanh thu, lợi nhuận. Dẫu vậy, đây cũng là một mảng có mức doanh thu hấp dẫn khi chiếm 38% tổng doanh thu toàn thị trường trong 08 tháng đầu năm 2022 (thường đến từ phí diao dịch). Số dự án DeFi chiếm 26% thị trường, với các dự án nổi bật như Coin98 Finance, Kyber Network, Rikkei Finance,...Các dự án NFT chiếm 12,4% thị trường, nhưng lại tạo ra nhiều doanh thu nhất trên thị trường trong 08 tháng đầu năm 2022 vởi tỷ trọng 49% toàn thị trường. Một số dự án nổi bật bao gồ Axie Infinity, Spores, DareNFT, Titan Hunter,...



Hình . Vốn hóa token các dự án tiền mã hóa tại Việt Nam

Trong top 200 doanh nghiệp tiền mã hóa hàng đầu thế giới, có 07 doanh nghiệp do người Việt sáng lập! Việt Nam cũng có trên 10 doanh nghiệp có vốn hóa trên 100 triệu USD với mức ảnh hưởng trên toàn cầu. Nổi bật có 03 dự án Việt từng đạt mức vốn hóa trên 01 tỷ USD là Coin98, Axie Infinity và Kyber Network. Trong đó, Axie Infinity là dự án đã từng đạt mức vốn hóa lớn nhất với 9,7 tỷ USD.

### ***4.2. Về ứng dụng chuỗi khối trong các ngành, lĩnh vực***

Với khả năng chia sẻ thông tin minh bạch theo thời gian thực, tiết kiệm không gian lưu trữ và bảo mật cao, nâng cao tốc độ xử lý giao dịch, công nghệ chuỗi khối là một trong những xu hướng công nghệ đột phát, có thể ứng dụng ở nhiều ngành, nghề, lĩnh vực như nông nghiệp, giáo dục, ngân hàng, y tế,… Công nghệ chuỗi khối không chỉ là trào lưu, mà còn là giải pháp đột phá khi Chính phủ, doanh nghiệp và người dân chủ động tham gia CMCN 4.0, thực hiện chuyển đổi số quốc gia.

Theo số liệu Báo cáo Thị trường Crypto năm 2022, mảng cung cấp dịch vụ hạ tầng blockchain chỉ có 11,3% dự án loại này. Thực tế cho thấy, đã có nhiều hoạt động nghiên cứu, triển khai thí điểm ứng dụng công nghệ chuỗi khối. Đến nay, lĩnh vực có ứng dụng chuỗi khối sớm nhất, tích cực hơn cả vẫn là ngân hàng và các hoạt động tài chính liên quan.

A picture containing text, screenshot, font, number

Description automatically generated

Hình . Một số hoạt động ứng dụng công nghệ chuỗi khối tại Việt Nam

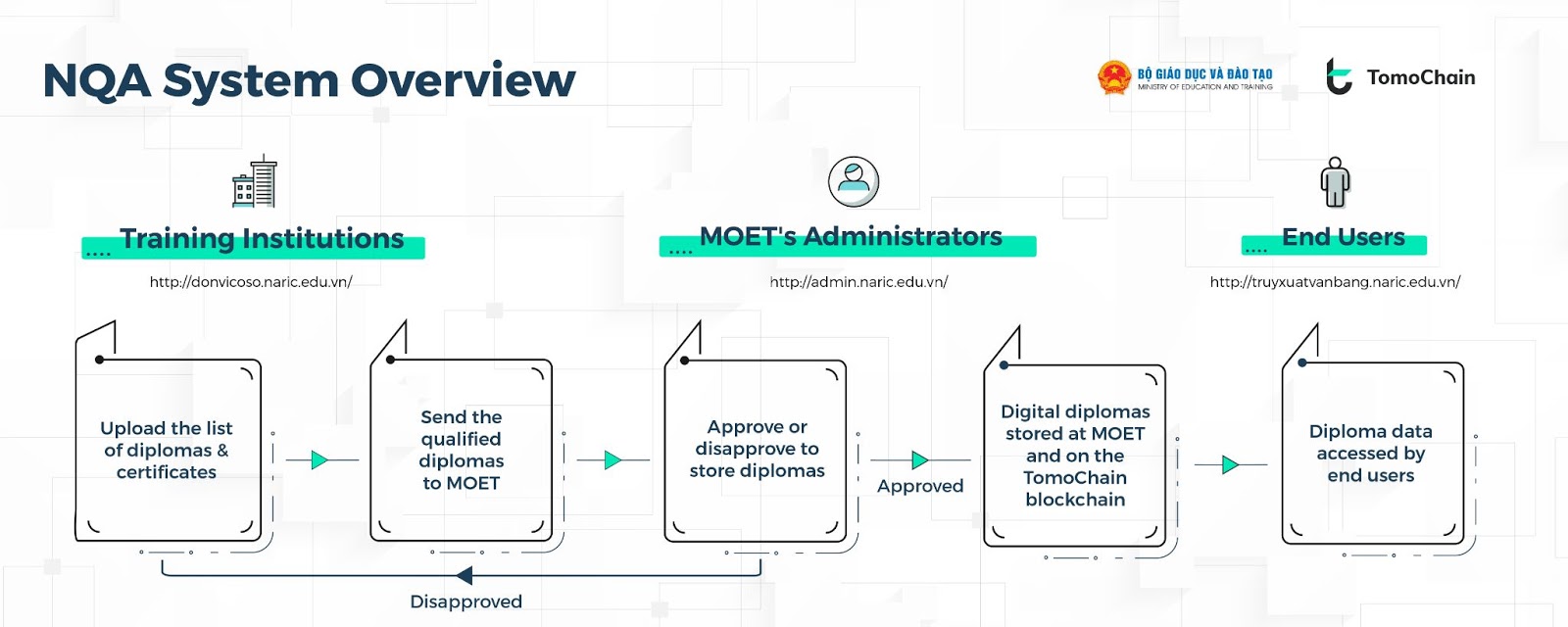
*Ứng dụng chuỗi khối trong lĩnh vực tài chính, ngân hàng:*

* Với ứng dụng thanh toán và công nghệ tài chính: Theo số liệu của Vụ Thanh toán, Ngân hàng Nhà nước cho biết[[83]](#footnote-83), số lượng các doanh nghiệp FinTech tham gia cung ứng dịch vụ trên thị trường Việt Nam hiện nay đã tăng gần 4 lần, từ 40 doanh nghiệp tại thời điểm cuối năm 2016, đến cuối năm 2021 tăng lên hơn 150 doanh nghiệp, ở nhiều lĩnh vực khác nhau, trong đó, doanh nghiệp bitcoin/blockchain chiếm 7,895%.
* Với ứng dụng chuyển tiền liên ngân hàng: từ tháng 7/2018, TPBank cùng VietinBank, VIB và NAPAS triển khai thử nghiệm thành công giao dịch chuyển tiền liên ngân hàng bằng công nghệ Blockchain[[84]](#footnote-84).
* Với ứng dụng trong giao dịch thư tín dụng L/C: Năm 2019, HSBC đã áp dụng Blockchain trong thanh toán quốc tế tại thị trường Việt Nam bằng giao dịch thư tín dụng (L/C)[[85]](#footnote-85). Các NHTM Việt Nam đã thử nghiệm giao dịch L/C trên nền tảng công nghệ Blockchain Corda của R3[[86]](#footnote-86) thông qua Contour[[87]](#footnote-87), [[88]](#footnote-88). Trong giai đoạn nghiên cứu và thử nghiệm, Contour chào mời các ngân hàng thực hiện thí điểm một giao dịch L/C đầu tiên và hoàn toàn miễn phí. Chương trình thử nghiệm khép lại vào cuối năm 2020. Tính đến tháng 2 năm 2021, có 05 NHTM Việt Nam đã triển khai thử nghiệm.
* Ứng dụng khác trong ngân hàng: TPBank đã triển khai ứng dụng tích điểm khách hàng trên nền tảng akaChain. Vietcombank đã ứng dụng thành công chuỗi khối trên nền tảng Ngân hàng số VCB Digibank, phát triển dịch vụ vụ VCB Rewards chương trình tri ân dành cho khách hàng cá nhân.

*Ứng dụng chuỗi khối trong lĩnh vực giáo dục*:

Chuỗi khối cũng đã được ứng dụng thí điểm tại tại một số trường đai jhọc tại Việt Nam như Trường ĐH Sư phạm kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh, Trường ĐH Hoa Sen, Trường CĐ quốc tế Tp. Hồ Chí Minh để minh bạch và công khai văn bằng tốt nghiệp của sinh viên, giảm thủ tục giấy tờ phức tạp và hạn chế giả mạo văn bằng.

Ngoài ra, từ năm học 2020-2021, Bộ Giáo dục và Đào tạo (Bộ GDĐT) quyết định ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong việc lưu trữ văn bằng quốc gia nhằm đảm bảo tính minh bạch, an toàn và tiết kiệm xã hội[[89]](#footnote-89). Hệ thống Lưu trũ văn bằng quốc gia (NQA) được phát triển dựa trên nền tảng chuỗi khối mở *Make in Việt Nam* được triển khai bởi nhà phát triển công nghệ TomoChain.



Hình . Mô tả Hệ thống Lưu trữ văn bằng quốc gia

Dữ liệu thông tin đăng nhập vào hệ thống được mã hóa và lưu trữ an toàn tại Bộ GDĐT và trên chuỗi khối mở TomoChain. Mỗi chứng chỉ khi được cấp phát sẽ đi kèm với một mã duy nhất được tạo nên trên chuỗi khối TomoChain, đảm bảo rằng mọi thay đổi đều có thể được truy vết và khôi phục khi cần thiết.

* *Ứng dụng chuỗi khối trong lĩnh vực nông nghiệp*: Xã hội ngày nay đang rất quan tâm đến vấn đề sức khỏe, vệ sinh an toàn thực phẩm và nguồn gốc thực phẩm. Vì vậy, chuỗi khối đang được nghiên cứu, thử nghiệm triển khai ứng dụng trong lĩnh vực nông nghiệp, nhất là phục vụ mục đích truy xuất nguồn gốc (TXNG) thực phẩm. Một số giải pháp ứng dụng chuỗi khối trong truy xuất nguồn gốc sản phẩm nông sản đã được triển khai điểm tại Việt Nam như:
  + ***Fruitchain*** (Infinity Blockchain Lab) được triển khai thí điểm trên trái xoài của HTX Xoài Mỹ Xương (Đồng Tháp) từ 2018;
  + ***Lina Supplychain*** (Lina Network) được 03 tập đoàn nông nghiệp Thái Lan gồm ChokChai, SAP Siam Food International và AIM Thai hợp tác với Lina Network triển khai từ 2018;
  + ***TraceVerified*** được phát triển từ 2016, được một số tổ chức lựa chọn ứng dụng như VinEco, VinMart, Coopmart,... và được Sở NNPTNN Tp. HCM lựa chọn triển khai trên địa bàn;
  + Nền tảng ***Agridential.vn*** (Vietnam Blockchain) đã đăng ký bản quyền cho “phần mềm giải pháp truy xuất nguồn gốc trên nền tảng công nghệ Blockchain” và đăng ký bảo hộ sáng chế tại Việt Nam[[90]](#footnote-90). Các hoạt động triển khai tiêu biểu như Dự án TXNG xoài Mỹ Xương xuất khẩu qua Mỹ; Dự án TXNG đặc sản Long An; Dự án TXNG tôm đông lạnh áp dụng cho quản lý nôi trồng hải sản; Dự án TXNG quản lý sản xuất nước uống tăng lực hữu cơ; Dự án TXNG sữa RISO – Nutifood và yến sào Phú An (Bình Dương),…

Tuy vậy, các hoạt động ứng dụng công nghệ chuỗi khối chủ yếu là nghiên cứu, thí điểm hoặc trong phạm vi nhỏ. Các tập đoàn, doanh nghiệp công nghệ số lớn của Việt Nam như Viettel, VNPT, FPT, CMC, Mobifone,… đều cho thấy sự quan tâm tới công nghệ chuỗi khối nhưng chưa có nhiều sản phẩm, dịch vụ nổi bật trên thị trường, ứng dụng trong ngành, lĩnh vực. Chúng ta vẫn thiếu những hoạt động ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối ở quy mô quốc gia.

### ***4.3. Về chính sách quản lý, thúc đẩy ứng dụng và phát triển chuỗi khối***

Việt Nam đã tiếp cận chủ động trong việc nghiên cứu, xây dựng chính sách về quản lý, thúc đẩy ứng dụng và phát triển chuỗi khối tại Việt Nam, nhất là đối với các loại tiền ảo, tiền điện tử, tài sản ảo và các hoạt động liên quan.

Ngay từ năm 2017, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1255/QĐ-TTg phê duyệt “Đề án Hoàn thiện Khung pháp lý để quản lý, xử lý đối với các loại tài sản ảo, tiền điện tử, tiền ảo” với quan điểm thể chế hóa đường lối, chính sách của Đảng, Nhà nước về bảo vệ quyền sở hữu, quyền tài sản nhằm giải quyết thực tiễn tất yếu đang tồn tại và sẽ xảy ra; đồng thời, góp phần bảo vệ quyền và lợi ích hợp pháp của các nhà đầu tư trong và ngoài nước tại Việt Nam; hạn chế, ngăn chặn và kiểm soát có hiệu quả các rủi ro, lạm dụng liên quan.

Trước đó, theo Thông cáo báo chí ngày 27/02/2014, Ngân hàng Nhà nước Việt Nam đã có ý kiến “*bitcoin (và các loại tiền ảo tương tự khác) không phải là tiền tệ và không phải là phương tiện thanh toán hợp pháp tại Việt Nam. Do vậy, việc sử dụng bitcoin (và các loại tiền ảo tương tự khác) làm phương tiện thanh toán không được pháp luật thừa nhân và bảo vệ. Các tổ chức tính dụng không được phép sử dụng bitcoin (và các loại tiền ảo khác) như một loại tiền tệ hoặc phương tiện thanh toán khi cung ứng dịch vụ cho khác hàng*”. Theo Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, việc sở hữu, mua bán, sử dụng bitcoin (và các loại tiền ảo khác) như là một loại tài sản tiềm ẩn rất nhiều rủi ro cho người dân và không được pháp luật bảo vệ. Vì vậy, khuyến cáo các tổ chức, cá nhân không nên đầu tư, nắm giữ, thực hiện các giao dịch liên quan tới bitcoin và các loại tiền ảo tương tự.

Nhằm tăng cường quản lý các hoạt động liên quan tới Bitcoin và các loại tiền ảo tương tự khác, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Chỉ thị số 10/CT-TTg ngày 11/04/2018 nêu rõ, để hạn chế những rủi ro, hệ lụy cho xã hội, kịp thời phát hiện, ngăn chặn, xử lý các hành vi vi phạm pháp luật, Thủ tướng Chính phủ yêu cầu các cơ quan tập trung các nhiệm vụ nhằm tăng cường quản lý các hoạt động liên quan tới Bitcoin và các loại tiền ảo tương tự khác.

Bộ Tài chính bước đầu triển khai nghiên cứu về tiền ảo, tài sản ảo, cũng như kinh nghiệm quốc tế trong hoạt động quản lý, giám sát liên quan[[91]](#footnote-91).

Ngày 17/2/2021, Bộ Tư pháp đã có báo cáo về tình hình, kết quả thực hiện Quyết định số 1255/QĐ-TTg ngày 21/8/2017 của Thủ tướng Chính phủ. Báo cáo đã nêu nhiều vấn đề về thực tiễn cũng như các đề xuất báo cáo Thủ tướng Chính phủ phân công các bộ, ngành thực hiện các nhiệm vụ liên quan đến phạm vi trách nhiệm quản lý.

Ở góc độ thúc đẩy đổi mới sáng tạo, ứng dụng và phát triển công nghiệp công nghệ chuỗi khối tại Việt Nam, Chính phủ và các cơ quan quản lý liên quan đã có nhiều hoạt động chủ động và tích cực.

Ngày 16/12/2020, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 2117/QĐ-TT về Danh mục công nghệ ưu tiên nghiên cứu, phát triển và ứng dụng để chủ động tham gia cuộc CMCN 4.0, đưa Chuỗi khối là một trong những công nghệ chiến lược, cần ưu tiên nghiên cứu và thúc đẩy ứng dụng, phát triển.

Bộ Khoa học và Công nghệ đã phê duyệt Chương trình Khoa học và Công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn đến năm 2025, hỗ trợ các hoạt động nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của CMCN 4.0, trong đó Chuỗi khối là một trong các sản phẩm của công nghệ chủ chốt cùng với Trí tuệ nhân tạo.

Thời gian vừa qua, Bộ Thông tin và Truyền thông đã có nhiều hoạt động thúc đẩy phát triển các nền tảng số Make in Vietnam[[92]](#footnote-92). Với nhìn nhận, nền tảng số Make in Vietnam được coi là hạ tầng mềm của không gian số, giúp giải quyết các bài toán chuyển đổi số, tạo lập và lưu trữ dữ liệu người dùng, tạo đòn bẩy để các doanh nghiệp công nghệ của Việt Nam phát triển, hội nhập quốc tế. Với chiến lược phát triển các nền tảng số Make in Vietnam, các doanh nghiệp Việt sẽ có sự chuyển dịch mạnh mẽ từ lắp ráp, gia công sang sáng tạo, thiết kế một cách chủ động. Từ đó, tạo ra các sản phẩm công nghệ của người Việt, do người Việt làm chủ và phát triển ngay tại thị trường Việt Nam, góp phần gia tăng giá trị cho các sản phẩm của Việt Nam, xác lập vị thế Việt Nam trên “bản đồ công nghệ số” của thế giới[[93]](#footnote-93). Nằm trong chuỗi các hoạt động này, ngày 13/8/2020, Bộ Thông tin và Truyền thông đã tổ chức ra mắt nền tảng chuỗi khối akaChain, một trong số những nền tảng, giải pháp chuyển đổi số Make in Vietnam do Tập đoàn FPT phát triển[[94]](#footnote-94).

Hiện nay, Bộ Thông tin và Truyền thông đang được Chính phủ giao nhiệm vụ xây dựng Chiến lược phát triển công nghệ số Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2035. Theo đó, công nghiệp công nghệ số bao gồm các hoạt động nghiên cứu, phát triển, sản xuất sản phẩm công nghệ số, cung cấp dịch vụ công nghệ số; là một trong những ngành công gnhiệp nền tảng của nền công nghiệp quốc gia, là động lực thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Đánh giá tiềm năng và nhìn nhận vai trò quan trọng của các công nghệ số tiên tiến, trong đó có công nghệ chuỗi khối, tại Quyết định số 942/QĐ-TTg ngày 15/6/2021 phê duyệt Chiến lược phát triển Chính phủ điện tử hướng tới Chính phủ số giai đoạn 2021-2025, định hướng đến năm 2030, Thủ tướng Chính phủ đã giao các bộ, ngành nhiều nhiệm vụ quan trọng liên quan tới chuỗi khối, như là (1) giao Ngân hàng Nhà nước *nghiên cứu, xây dựng và thí điểm sử dụng tiền ảo dựa trên công nghệ chuỗi khối*[[95]](#footnote-95); (2) giao Bộ Thông tin và Truyền thông, Bộ Khoa học và Công nghệ *lựa chọn ưu tiên, đẩy mạnh phong trào nhiên cứu một số công nghệ cốt lõi mà Việt Nam có lợi thế, có thể đi tắt đón đầu cũng như có khả năng tạo bứt pháp mạnh mẽ như trí tuệ nhân tạo (AI), chuỗi khối (blockchain) và thực tế ảo/thực tế tăng cường (VR/AR), dữ liệu lớn (Big Data) tạo điều kiện ứng dụng các công nghệ số tiên tiến trong triển khai Chính phủ số. Thực hiện cơ chế đặt hàng, giao nhiệm vụ cho các doanh nghiệp công nghệ số nghiên cứu, phát triển các ứng dụng công nghệ mới cho Chính phủ số*.

### ***4.4. Về thách thức, rào cản khi ứng dụng và phát triển chuỗi khối***

Các tổ chức, cá nhân khi thực hiện các dự án ứng dụng cũng như phát triển các sản phẩm, dịch vụ chuỗi khối tại Việt Nam vẫn còn gặp nhiều khó khăn, thách thức[[96]](#footnote-96). Như là:

* Việt Nam còn thiếu cơ sở pháp lý cho chuỗi khối khiến nhiều startup còn ngần ngại. Việc đặt trụ sở ở Singapore giúp các startup dễ dàng kêu gọi vốn và nhận được khoản tiền đầu tư nhanh hơn vì pháp luật ở đây quy định rõ ràng. Khung pháp lý rõ ràng cho các dự án blockchain ở Việt Nam là điều ưu tiên hàng đầu nhằm tạo cơ hội phát triển và đi đầu về công nghệ cho Việt Nam.
* Một trong những vấn đề lớn nhất là chi phí đầu tư cho cơ sở hạ tầng nhằm đồng bộ với hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp. Vấn đề thứ hai là tính bảo mật, an toàn thông tin của doanh nghiệp.
* Chưa có nhiều trường đại học ở Việt Nam phát triển chương trình đào tạo nhân sự chuyên nghiệp trong lĩnh vực blockchain.
* Thị trường crypto có sự tương quan lớn với thị trường tài chính truyền thống, trong khi Việt Nam chưa phải là quốc gia có sức hút về thị trường tài chính cao trên thế như Mỹ, Singapore. Do đó, doanh nghiệp crypto ở Việt Nam gặp rất nhiều cạnh tranh và khó tận dụng nguồn lực trong nước.

Cần nói thêm rằng, hầu hết các vướng mắc về khung khổ pháp lý chủ yếu liên quan đến việc huy động vốn, ứng dụng trong lĩnh vực thanh toán, tiền tệ, tài hcính, giao dịch và vận hành sàn giao dịch tài sản mã hóa, tiền mã hóa hoặc một số vấn đề liên quan đến định danh. Trong khi, nhiều doanh nghiệp cho biết họ không gặp vướng mắc về pháp lý khi triển khai các sản phẩm, dịch vụ ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong các lĩnh vực, hoạt động khác[[97]](#footnote-97).

Với đặc thù là quốc gia có dân số trẻ năng động, tiếp cận nhanh với công nghệ cao, sở hữu lực lượng lao động dồi dào trong ngành CNTT, Việt Nam là đất nước có lợi thế trong lĩnh vực chuỗi khối. Đây vừa là cơ hội và vừa là thách thức cho các nhà phát triển, nhà đầu tư, những công ty khởi nghiệp và các tổ chức muốn tiếp cận với chuỗi khối phải liên tục cập nhật để không bị bỏ lại phía sau trong cuộc đua toàn cầu này!

## 5. Tổng kết

Công nghệ chuỗi khối được đông đảo giới nghiên cứu, tư vấn và nhiều tổ chức lớn như Diễn đàn Kinh tế thế giới (WEF), Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP), Ngân hàng Thế giới (WB), Quỹ Tiền tệ quố tế (IMF),... đánh giá là công nghệ trung tâm của nền kinh tế số do có thể tận dụng được tính minh bạch, xác thực và toàn vẹn của dữ liệu trong việc thực hiện các giao dịch trên môi trường màng, giúp tạo cải thiện hiệu quả hoặc cho phép thực hiện những mô hình kinh doanh, quản trị mới so với truyền thống. Nhiều nước trên thế giới đã xây dựng chiến lược quốc gia, lộ trình thực hiện, xây dựng các chương trình thúc đẩy ứng dụng và phát triển chuỗi khối như là Trung Quốc, Úc, Đức, UAE, Malaysia, Hàn Quốc,... để khai thác các tiềm năng to lớn của công nghệ này phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, trong số đó cũng có nhiều nước xác định vai trò quan trọng của chuỗi khối như là cơ hội để phát triển bứt phá, vươn lên.

Tại Việt Nam, công nghệ chuỗi khối thời gian qua đã có sự phát triển khá nhanh chóng và mạnh mẽ là do phủ sóng rộng, mật độ người dùng cao; dân số Việt Nam trẻ, được đào tạo tốt, học toán tốt và lao động chăm chỉ; tính cách người Việt Nam thích ứng nhanh với sự thay đổi. Ngoài ra công nghệ chuỗi khối cũng đang thu hút các cộng đồng không như người lớn tuổi, không hứng thú với công nghệ vì các hình thức đầu tư mới như tiền ảo, NFT hay metaverse. Đây là lợi thế rất lớn để giúp Việt Nam phát triển, ứng dụng công nghệ chuỗi khối.

Chúng ta cũng đang có cơ hội rất lớn để phát triển, dẫn đầu về công nghệ chuỗi khối. Việt Nam là thị trường lớn, nhiều tiềm năng cho các mô hình kinh doanh mới, với dân số đông, đang trong giai đoạn cơ cấu dân số vàng, có lực lượng lao động số lớn, có số lượng người dùng Internet và điện thoại thông minh khổng lồ và đang tăng nhanh sẽ tạo nên những môi trường hấp dẫn để phát triển công nghệ chuỗi khối. Deloitte[[98]](#footnote-98) đã dự báo, công nghệ Metaverse sẽ đóng góp vào nền kinh tế của Việt Nam giá trị khoảng 9-17 tỷ USD vào năm 2035, tức 1,3-2,4% của GDP quốc gia.

Tuy nhiên, ứng dụng công nghệ chuỗi khối tại Việt Nam cũng đang đối mặt với những tồn tại, hạn chế và thách thức lớn, như là về hành lang pháp lý, thể chế tạo thuận lợi cho sự phát triển, ứng dụng công nghệ chuỗi khối; về nguồn nhân lực; hay các nền tảng đề phát triển công nghiệp chuỗi khối.

Định hướng chiến lược mà Đảng, Chính phủ đặt ra là “*tận dụng có hiệu quả các cơ hội do cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đem lại để thúc đẩy quá trình đổi mới mô hình tăng trưởng, cơ cấu lại nền kinh tế gắn với thực hiện các đột phá chiến lược và hiện đại hoá đất nước; phát triển mạnh mẽ kinh tế số; phát triển nhanh và bền vững dựa trên khoa học - công nghệ, đổi mới sáng tạo và nhân lực chất lượng cao; nâng cao chất lượng cuộc sống, phúc lợi của người dân; bảo đảm vững chắc quốc phòng, an ninh, bảo vệ môi trường sinh thái.*” Công nghệ chuỗi khối là một trong những cơ hội, công nghệ mới mà cuộc CMCN 4.0. Mặc dù công nghệ chuỗi khối vẫn còn mới và tồn tại nhiều bất cập, nhưng những cơ hội và lợi ích mà công nghệ chuỗi khối mang lại là vô tận.

Trong bối cảnh đó, việc xây dựng và ban hành Chiến lược quốc gia về ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối sẽ là tiền đề để huy động nguồn lực của các bộ, ngành, địa phương cùng tham gia vào công cuộc phát triển công nghiệp công nghệ số, kinh tế số và chuyển đổi số quốc gia.

# **PHẦN II: QUAN ĐIỂM, TẦM NHÌN VÀ MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN**

## 1. Quan điểm

- ***Hạ tầng số, công nghiệp công nghệ số***: Công nghệ chuỗi khối là một công nghệ nền tảng của CMCN 4.0, ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối góp phần quan trọng xây dựng hạ tầng số tiên tiến, cùng tạo lập nền tảng phát triển công nghiệp công nghệ số, đóng góp tích cực vào quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

- ***Kiểm soát để phát triển***: Duy trì kiểm soát các rủi ro và thường xuyên cải biến công nghệ chuỗi khối. Hướng dẫn tuân thủ quy định của pháp luật về chuỗi khối để thúc đẩy ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối một cách an toàn, có trật tự.

- ***Công nghệ ảo tăng cường giá trị thật***: Tận dụng thế mạnh công nghệ và xu hướng phát triển công nghệ chuỗi khối, như là công nghệ vũ trụ ảo, công nghệ Web3 để tạo ra không gian trải nghiệm mới, khơi gợi các mô hình kinh doanh mới cũng như cách thức mới để thực hiện phát triển và quảng bá văn hóa số.

- ***Thúc đẩy chuyển đổi số toàn diện***: Với các đặc tính kỹ thuật cốt lõi khác biệt là phi tập trung và phi tín nhiệm, công nghệ chuỗi khối gợi mở tư duy thiết kế mới, thúc đẩy đổi mới quy trình và mô hình cung cấp dịch vụ, phát triển các dịch vụ thông minh hơn, góp phần thực hiện chuyển đổi số hiệu quả và toàn diện hơn.

## 2. Tầm nhìn đến năm 2030

Đến năm 2030, Việt Nam trở thành quốc gia hàng đầu trong khu vực và trên thế giới trong ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối; làm chủ công nghệ chuỗi khối, khai thác hiệu quả tiềm năng công nghệ chuỗi khối thúc đẩy đổi mới các mô hình kinh tế số, triển khai ứng dụng rộng rãi trong các ngành, lĩnh vực kinh tế - xã hội.

## 3. Mục tiêu phát triển

### ***3.1. Mục tiêu đến năm 2025***

*a) Thiết lập nền tảng phát triển công nghệ chuỗi khối*

- Hình thành Hạ tầng dịch vụ chuỗi khối quốc gia[[99]](#footnote-99) giúp giảm chi phí phát triển, triển khai, vận hành và bảo trì các ứng dụng chuỗi khối; tăng khả năng tương tác, tích hợp và chia sẻ giữa các ứng dụng được phát triển trên các nền tảng chuỗi khối khác nhau và hỗ trợ công tác quản lý nhà nước về hoạt động ứng dụng và phát triển chuỗi khối.

- Xây dựng được 02 trung tâm đổi mới sáng tạo quốc gia về blockchain.

- Xây dựng và nâng cấp được 10 cơ sở nghiên cứu và đào tạo nhằm xây dựng chiến lược phát triển nguồn nhân lực, đưa chương trình đào tạo nhận thức và tạo nguồn nhân lực trong lĩnh vực phát triển chuỗi khối vào khung chương trình đào tạo tại các trường Đại học, các cơ sở nghiên cứu tại Việt Nam.

*b) Thúc đẩy, tăng cường ứng dụng công nghệ chuỗi khối*

- Hình thành tối thiểu 01 trung tâm/đặc khu thử nghiệm về chuỗi khối để hình thành mạng lưới quốc gia về chuỗi khối.

- Hình thành hệ sinh thái “***blockchain*** +”[[100]](#footnote-100) thông qua hoạt động ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong các ngành, lĩnh vực như *tài chính – ngân hàng, giao thông – vận tải, y tế, thương mại, bưu chính – chuyển phát, du lịch, nông nghiệp, cung cấp dịch vụ công và các lĩnh vực khác.*

- Thị trường trò chơi trực tuyến ứng dụng chuỗi khối (GameFi) phát triển lành mạnh, phấn đấu có 02/10 tựa GameFi có doanh thu cao nhất toàn cầu[[101]](#footnote-101), có 05 tựa GameFi đạt trên 05 triệu lượt cài đặt[[102]](#footnote-102).

- Bước đầu hình thành cơ sở Hệ sinh thái Metaverse Việt Nam[[103]](#footnote-103), tạo không gian trải nghiệm mới, khơi gợi các mô hình kinh doanh mới cũng như cách thức mới để thực hiện phát triển và quảng bá văn hóa số.

- Phát triển được 10 doanh nghiệp chuỗi khối[[104]](#footnote-104) có vốn hóa trên 100 triệu USD.

### ***3.2. Mục tiêu đến năm 2030***

- Củng cố và mở rộng Hạ tầng chuỗi khối quốc gia cung cấp dịch vụ cả trong và ngoài nước, ban hành tiêu chuẩn về ứng dụng và phát triển chuỗi khối tại Việt Nam.

- Việt Nam nằm trong 3 nước dẫn đầu khu vực Asean và Top 40 nước trên thế giới về nghiên cứu, ứng dụng và phát triển chuỗi khối.

- Xây dựng được 20 thương hiệu blockchain uy tín về nền tảng, sản phẩm, dịch vụ trên nền tảng công nghệ chuỗi khối trong khu vực[[105]](#footnote-105).

- Hình thành tối thiểu 03 trung tâm/đặc khu thử nghiệm về công nghệ chuỗi khối để hình thành mạng lưới quốc gia về chuỗi khối.

- Có đại diện nằm trong bảng xếp hạng nhóm 20 cơ sở đào tạo và nghiên cứu về chuỗi khối dẫn đầu trong khu vực ASEAN.

# **PHẦN III: CÁC NHIỆM VỤ, GIẢI PHÁP VÀ TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

## 1. Các nhiệm vụ và giải pháp

### ***1.1.*** ***Xây dựng và hoàn thiện khuôn khổ pháp lý nhằm tạo môi trường thuận lợi cho hoạt động ứng dụng và phát triển chuỗi khối***

* Rà soát, hoàn thiện hệ thống pháp luật, tận dụng cơ hội, ứng phó với các thách thức, chủ động tiếp cận công nghệ chuỗi khối và các công nghệ tiên tiến của CMCN 4.0.
* Xây dựng các cơ chế thử nghiệm về chuỗi khối, trong lĩnh vực có tiềm năng ứng dụng hiệu quả công nghệ chuỗi khối như công nghệ tài chính, giao thông vận tải, xe tự hành, … để tạo không gian thử nghiệm thuận lợi, có kiểm soát, thúc đẩy sáng tạo các mô hình kinh doanh mới phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.
* Nghiên cứu, xây dựng các chính sách và tiêu chuẩn về nền tảng, sản phẩm, ứng dụng và dịch vụ chuỗi khối. Xây dựng các chuẩn mở và chính sách áp dụng các chuẩn mở nhằm đẩy mạnh khả năng liên thông.
* Tăng cường hướng dẫn và điều chỉnh công nghệ chuỗi khối. Nâng cao hiệu lực các quy định của pháp luật trong quản lý công nghệ chuỗi khối để thúc đẩy sự phát triển an toàn, tin cậy của công nghệ chuỗi khối.

### ***1.2. Phát triển hạ tầng, hình thành hệ sinh thái công nghiệp chuỗi khối***

a) Phát triển Hạ tầng dịch vụ chuỗi khối quốc gia phục vụ đa mục tiêu:

* Xây dựng, phát triển Hạ tầng dịch vụ chuỗi khối quốc gia đáp ứng đa mục tiêu, thúc đẩy ứng dụng và phát triển chuỗi khối tại Việt Nam.
* Xây dựng cơ chế quản lý, sử dụng hạ tầng kỹ thuật mạng và phát triển nền tảng quản trị, vận hành Hạ tầng dịch vụ chuỗi khối quốc gia (blockchain operation platform).
* Phát triển các nền tảng chuỗi khối Make in Vietnam. Xây dựng các cơ chế vận hành, khai thác và tương hợp giữa các loại hình mạng chuỗi khối hoạt động trên Hạ tầng dịch vụ chuỗi khối quốc gia.

b) Hình thành hệ sinh thái phát triển công nghiệp chuỗi khối:

- Phát triển công nghiệp chuỗi khối gắn với chính sách phát triển công nghiệp công nghệ số, tạo động lực đẩy nhanh tiến trình công nghiêp hóa, hiện đại hóa đất nước.

- Đẩy nhanh quá trình tích hợp ứng dụng công nghệ chuỗi khối và các công nghệ tiên tiến của CMCN 4.0 như trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, internet vạn vật,… đồng thời, thúc đẩy phát triẻn và ứng dụng các sản phẩm, dịch vụ tích hợp ứng dụng công nghệ chuỗi khối.

- Phát triển các Khu công nghệ thông tin tập trung, tạo không gian hình thành hệ sinh thái phát triển công nghiệp chuỗi khối và công nghiệp công nghệ số.

- Thúc đẩy xây dựng các trung tâm ươm tạo và thu hút đầu tư cho phát triển doanh nghiệp công nghệ số trong lĩnh vực chuỗi khối. Triển khai các giải pháp huy động vốn đầu tư cho phát triển doanh nghiệp và thương hiệu về chuỗi khối tại Việt Nam.

- Tập hợp các doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam xây dựng các nền tảng chuỗi khối (blockchain platform) thúc đẩy chia sẻ thông tin, nâng cao nội lực cạnh tranh với các doanh nghiệp nước ngoài.

### ***1.3. Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực***

- Tăng cường xây dựng đội ngũ nguồn nhân lực chất lượng cao về chuỗi khối và các ngành ứng dụng chuỗi khối. Thiết lập và hoàn thiện hệ thống đào tạo, phát triển đa dạng các hình thức tổ chức đào tạo.

- Thúc đẩy các cơ sở giáo dục đào tạo tăng cường tổ chức cung cấp các khóa học trực tuyến quy mô lớn MOOC (Massive Open Online Course) có khả năng cá nhân hóa theo đối tượng người học.

- Triển khai các chương trình đào tạo, bồi dưỡng nhóm nhân tài lãnh đạo và dẫn dắt đổi mới cấp cao, nhất là trong các ngành, lĩnh vực gắn với tiềm năng, thế mạnh của công nghệ chuỗi khối như lĩnh vực *tài chính* và khởi nghiệp *công nghệ tài chính* (FinTech).

### ***1.4. Thúc đẩy ứng dụng và phát triển thị trường***

- Đẩy mạnh tích hợp, ứng dụng công nghệ chuỗi khối, đồng thời phát huy vai trò của chuỗi khối trong việc thúc đẩy chia sẻ dữ liệu, tối ưu hóa quy trình nghiệp vụ, giảm chi phí vận hành, nâng cao hiệu quả các hoạt động phối hợp liên thông, và xây dựng các nền tảng, dịch vụ công nghệ số tin cậy.

- Hình thành hệ sinh thái “***blockchain*** +” thông qua hoạt động ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong *tài chính – ngân hàng, giao thông – vận tải, y tế, thương mại, bưu chính – chuyển phát, du lịch, nông nghiệp,* các lĩnh vực khác và ứng dụng phục vụ cung cấp dịch vụ công thông minh hơn, thuận tiện hơn, tốt hơn tới người dân và doanh nghiệp.

- Thúc đẩy ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong phát triển các dịch vụ đô thị thông minh, nghiên cứu khả năng ứng dụng chuỗi khối trong xây dựng hạ tầng thông minh, đồng thời nâng cao mức độ thông minh và hiệu quả của các hoạt động quản lý đô thị.

- Thúc đẩy phát triển hạ tầng dịch vụ Metaverse, hướng dẫn lựa chọn một số lĩnh vực tiềm năng để thúc đẩy ứng dụng, tạo ra không gian trải nghiệm mới, khơi gợi các mô hình kinh doanh mới cũng như cách thức mới để thực hiện phát triển và quảng bá văn hóa số, hình thành Hệ sinh thái Metaverse Việt Nam.

- Xây dựng chính sách thúc đẩy các cá nhân, tổ chức, doanh nghiệp phát triển và ứng dụng chuỗi khối thông qua việc đưa các sản phẩm, dịch vụ được ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối vào Danh mục sản phẩm, dịch vụ công nghệ thông tin trọng điểm, Danh mục sản phẩm, dịch vụ công nghệ thông tin được ưu tiên đầu tư, thuê, mua sắm bằng nguồn vốn ngân sách.

- Tuyên truyền, nâng cao nhận thức về chuỗi khối cho đội ngũ cán bộ, công chức, doanh nghiệp và người dân về nền tảng, dịch vụ trên nền tảng blockchain.

### ***1.5. Thúc đẩy nghiên cứu, đổi mới sáng tạo và hợp tác quốc tế trong lĩnh vực chuỗi khối***

- Ưu tiên triển khai các đề tài, nhiệm vụ nghiên cứu khoa học có tính ứng dụng cao trên cơ sở khai thác công nghệ chuỗi khối ttrong các ngành, lĩnh vực phát triển kinh tế - xã hội.

- Tổ chức các phòng thí nghiệm, trung tâm nghiên cứu chuyên sâu về chuỗi khối để xác định các định hướng, giải pháp phát triển công nghệ chuỗi khối. Vận động các trường đại học, các trung tâm nghiên cứu thành lập các nhóm nghiên cứu chuỗi khối, tăng cường phối hợp, liên kết các nhóm nghiên cứu về chuỗi khối.

- Lồng ghép ứng dụng Công nghệ chuỗi khối vào các chương trình quốc gia khác của Chính phủ như chương trình, chiến lược phát triển chính phủ số, kinh tế số, xã hội số; chương trình về khoa học công nghệ, các chương trình phát triển thương mại điện tử; chiến lược phát triển tài chính toàn diện.

- Tham gia tổ chức và thực hiện các chương trình, dự án hợp tác nghiên cứu khoa học song phương và đa phương về chuỗi khối; khai thác hiệu quả Mạng lưới Đổi mới sáng tạo Việt Nam trong việc kết nối, thu hút và sử dụng hiệu quả các nguồn lực về chuỗi khối phục vụ phát triển công nghiệp công nghệ số, đẩy mạnh quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa quốc gia.

## 2. Tổ chức thực hiện

### ***2.1. Bộ Thông tin và Truyền thông***

- Chủ trì xây dựng Chương trình hành động triển khai Chiến lược; triển khai các hệ thống giám sát, quản lý, đo lường, đánh giá ứng dụng và phát triển chuỗi khối bỏa đảm thực hiện các mục tiêu, nhiệm vụ, giải pháp của Chiến lược.

- Hướng dẫn, theo dõi, đôn đốc các bộ, ngành, các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, các doanh nghiệp, tổ chức triển khai thực hiện Chiến lược này.

- Nghiên cứu, đề xuất hoặc ban hành chính sách khuyến khích các doanh nghiệp tham gia đầu tư, phát triển nền tảng hạ tầng chuỗi khối, các sản phẩm, dịch vụ ứng dụng công nghệ chuỗi khối và thúc đẩy phát triển công nghiệp công nghệ chuỗi khối.

- Chủ trì xây dựng Hạ tầng dịch vụ chuỗi khối quốc gia. Ban hành chính sách quản lý, kết nối, sử dụng dịch vụ và thúc đẩy phát triển và sử dụng các ứng dụng Hạ tầng dịch vụ chuỗi khối quốc gia.

- Phổ biến, tuyên truyền về nội dung Chiến lược trên các phương tiện truyền thông đại chúng, truyền thông thế hệ mới, cả trong và ngoài nước, tạo thuận lợi cho xã hội tiếp cận các sản phẩm, dịch vụ công nghệ chuỗi khối Việt Nam;

- Phối hợp với Bộ Khoa học và Công nghệ đề xuất cơ chế ưu tiên, hỗ trợ nghiên cứu, phát triển, làm chủ công nghệ chuỗi khối; ban hành các tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan tới công nghệ chuỗi khối;

### ***2.2. Bộ Kế hoạch và Đầu tư***

- Chủ trì , phối hợp với Bộ Tài chính, Bộ Thông tin và Truyền thông ưu tiên bố trí nguồn vốn đầu tư phát triển cho các nhiệm vụ triển khai Chiến lược.

- Tổ chức khai thác hiệu quả Mạng lưới Đổi mới sáng tạo Việt Nam trong việc kết nối, thu hút và sử dụng hiệu quả các nguồn lực về chuỗi khối phục vụ phát triển công nghiệp công nghệ số, đẩy mạnh quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa quốc gia.

### ***2.3. Bộ Tài chính***

- Chủ trì nghiên cứu, hoàn thiện cơ chế, chính sách ưu đãi về thuế, phí để thu hút, khuyến khích doanh nghiệp đầu tư phát triển hạ tầng, nền tảng và các sản phẩm, dịch vụ chuỗi khối.

- Chủ trì, phối hợp với Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Thông tin và Truyền thông ưu tiên bố trí nguồn vốn chi thường xuyen hàng năm cho các nhiệm vụ triển khai Chiến lược.

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động quản lý và các giao dịch tài chính. Thí điểm ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động khai báo và hoàn thuế VAT đối với khách du lịch quốc tế.

### ***2.4. Bộ Khoa học và Công nghệ***

- Chủ trì đề xuất cơ chế ưu tiên, hỗ trợ nghiên cứu, phat striển và làm chủ công nghệ chuỗi khối.

- Chủ trì, phối hợp với các bộ, ngành liên quan xây dựng hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật sản phẩm, dịch vụ công nghệ số.

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động quản lý sở hữu trí tuệ và truy xuất nguồn gốc sản phẩm, hàng hóa

### ***2.5. Bộ Giáo dục và Đào tạo***

- Chỉ đạo triển khai, tăng cường đào tạo theo mô hình MOOC trong tất cả các cấp. Tạo môi trường chính sách thuận lợi để phát triển đào tạo các nhóm ngành về công nghệ chuỗi khối và các công nghệ tiên tiến của CMCN 4.0.

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động quản lý và trao đổi thông tin về văn bằng, chứng chỉ đào tạo.

### ***2.6. Bộ Công Thương***

- Chủ trì triển khai các giải pháp, nhiệm vụ về xúc tiến thương mại cho doanh nghiệp công nghệ chuỗi khối, các sản phẩm và dịch vụ ứng dụng chuỗi khối.

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động thương mại, quản lý chuỗi cung ứng và dịch vụ logistics, cảng biển.

### ***2.7. Bộ Y tế***

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động quản lý và trao đổi dữ liệu về hồ sơ y tế điện tử và các dịch vụ chăm sóc sức khỏe.

### ***2.8. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn***

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động quản lý vùng trồng và truy xuất nguồn gốc nông sản, trước mắt ưu tiên các sản phẩm chủ lực, sản phẩm đạt chứng nhận OCOP.

### ***2.9. Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội***

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong hoạt động quản lý và trao đổi dữ liệu về chứng chỉ đào tạo nghề.

- Khai thác ứng dụng công nghệ chuỗi khối để nâng cao hiệu quả, hiệu lực của hoạt động triển khai các chính sách, chương trình an sinh xã hội.

### ***2.10. Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch***

- Chủ trì, phối hợp tổ chức truyền thông, nâng cao nhận thức, tăng cường hoạt động số hóa các tác phẩm, các di tích, văn hóa,… nhằm thúc đẩy các sản phẩm, dịch vụ và hình thành Hệ sinh thái Metaverse Việt Nam.

### ***2.11. Ngân hàng Nhà nước Việt Nam***

- Chủ trì, phối hợp với các cơ quan liên quan thực hiện rà soát, hoàn thiện khung pháp lý về tiền điện tử.

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong các hoạt động thanh toán liên ngân hàng, hoạt động trao đổi thông tin L/C với các tổ chức quốc tế.

### ***2.12. Các bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Ủy ban nhân dân cấp tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương***

- Trong phạm vi thẩm quyền của mình, cụ thể hóa Chiến lược bằng cách lồng ghép thực hiện nhiệm vụ vào các kế hoạch 05 năm, kế hoạch hàng năm, đề án trong các ngành, lĩnh vực phụ trách.

- Xây dựng kế hoạch đầu tư công, dự toán kinh phí ngân sách nhà nước đảm bảo thực hiện các mục tiêu, nhiệm vụ của Chiến lược trong phạm vi quản lý theo quy định của pháp luật.

- Triển khai các nhiệm vụ, giải pháp trong phạm vi lĩnh vực của các bộ, ngành, địa phương.

- Định kỳ hàng năm (trước ngày 12 tháng 12) gửi báo cáo tình hình triển khai và kết quả thực hiện về Bộ Thông tin và Truyền thông để tổng hợp, báo cáo Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ.

### ***2.6. Các tổ chức chính trị - xã hội, tổ chức chính trị - xã hội – nghề nghiệp, tổ chức kinh tế, tổ chức xã hội và các tổ chức khác***

Chủ động, tích cực tham gia thực hiện Chiến lược theo chức nang, nhiệm vụ của mình.

# **PHẦN IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Việc ban hành Chiến lược quốc gia về ứng dụng và phát triển công nghệ chuỗi khối (blockchain) đến năm 2030, định hướng đến năm 2035 là hết sức cần thiết và cấp thiết. Bộ Thông tin và Truyền thông đã nghiên cứu xây dựng và hoàn thiện Dự thảo Chiến lược và các hồ sơ liên quan theo theo đúng quy định.

Bộ Thông tin và Truyền thông kính trình Thủ tướng Chính phủ xem xét, phê duyệt ban hành./.

1. Blockchain in a nutshell, Duc A.Tran & Bhaskar Krishnamachari [↑](#footnote-ref-1)
2. Blockchain – bản chất của blockchain, bitcoin, tiền điện tử, hợp đồng thông minh và tương lai của tiền tệ. [↑](#footnote-ref-2)
3. Blockchain – khởi nguồn cho một nền kinh tế mới. [↑](#footnote-ref-3)
4. An toàn: không bị mất hay bị sửa đổi [↑](#footnote-ref-4)
5. Minh bạch: dễ dàng xác minh, truy xuất lịch sử giao dịch [↑](#footnote-ref-5)
6. Tin cậy: các bên tin tưởng giao dịch trực tiếp với nhau không cần một bên trung gian đứng ra bảo đảm [↑](#footnote-ref-6)
7. CMCN 4.0 dưới góc độ kinh tế học – Internet, AI, Blockchain. [↑](#footnote-ref-7)
8. Công nghệ đẩy (push technology, hay server push): là một phương thức giao tiếp trên Internet, theo đó yêu cầu thực hiện một giao dịch là do người khởi tạo giao dịch hoặc do máy chủ trung tâm đưa ra. Đối lập với công nghệ đẩy là công nghệ kéo. [↑](#footnote-ref-8)
9. Công nghệ kéo (pull technology): là một phương thức giao tiếp trên internet, theo đó yêu cầu dữ liệu xuất phát từ máy khách, sau đó máy chủ sẽ phản hồi. [↑](#footnote-ref-9)
10. Thinking outside the Blocks – A strategic perspective on Blockchain and Digital Tokens, BCG, 2017 [↑](#footnote-ref-10)
11. Định luật Kryder [↑](#footnote-ref-11)
12. Định luật Butters [↑](#footnote-ref-12)
13. Địn luật Moore [↑](#footnote-ref-13)
14. Hanbook on Blockchain, Duc A.Tran, My Thai & Bhaskar Krishnamachari, Springer Nature, 2022. [↑](#footnote-ref-14)
15. CMCN 4.0 dưới góc độ kinh tế học – Internet, AI, Blockchain. [↑](#footnote-ref-15)
16. CMCN 4.0 dưới góc độ kinh tế học – Internet, AI, Blockchain. [↑](#footnote-ref-16)
17. Thuật ngữ Blockchain Trilemma được nhà sáng lập hệ sinh thái Ethereum – Vitalik Buterin nêu lên năm 2017. [↑](#footnote-ref-17)
18. <https://coin98.net/blockchain-trilemma-la-gi> [↑](#footnote-ref-18)
19. <https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/blockchain-trilemma> [↑](#footnote-ref-19)
20. Blockchain – bản chất của blockchain, bitcoin, tiền điện tử, hợp đồng thông minh và tương lai của tiền tệ. [↑](#footnote-ref-20)
21. <https://www.pwc.com/jg/en/publications/blockchain-is-here-next-move.html> [↑](#footnote-ref-21)
22. Blockchain – bản chất của blockchain, bitcoin, tiền điện tử, hợp đồng thông minh và tương lai của tiền tệ. [↑](#footnote-ref-22)
23. <https://tuoitre.vn/ngan-hang-dau-tien-cua-viet-nam-trien-khai-tai-tro-thuong-mai-tren-nen-tang-blockchain-20200507191948101.htm> [↑](#footnote-ref-23)
24. Danh tính điện tử là thông tin của một cá nhân hoặc một tổ chức trong hệ thống định danh và xác thực điện tử cho phép xác định duy nhất cá nhân hoặc tổ chức đó trên môi trường điện tử (Nghị định số 59/2022/NĐ-CP). [↑](#footnote-ref-24)
25. Hệ thống định danh và xác thực điện tử quốc gia [↑](#footnote-ref-25)
26. Blockchain – bản chất của blockchain, bitcoin, tiền điện tử, hợp đồng thông minh và tương lai của tiền tệ. [↑](#footnote-ref-26)
27. Hype Cycle: cung cấp bức tranh tổng thể về sự chuyển dịch của xu hướng công nghệ mới nổi liên quan tới nhiều lĩnh vực, từ khi xuất hiện cho tới khi phát triển chín muồi và được áp dụng rộng rãi trong các ngành, lĩnh vực và trên thị trường. [↑](#footnote-ref-27)
28. [www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2DGC1D2D&ct=230502&st=sb](http://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2DGC1D2D&ct=230502&st=sb) [↑](#footnote-ref-28)
29. <https://www.gartner.com/en/doc/emerging-technologies-and-trends-impact-radar-excerpt> [↑](#footnote-ref-29)
30. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/publications/blockchain-report-transform-business-economy.html> [↑](#footnote-ref-30)
31. Báo cáo “Blockchain – xu hướng nghiên cứu công nghệ trên thế giới và một số giải pháp ứng dụng tại Việt Nam”, Trung tâm Thông tin và TK KHCN Thành phố HCM. [↑](#footnote-ref-31)
32. Thông qua luật Bitcoin ngày 08/6/2021 [↑](#footnote-ref-32)
33. <https://newsletter.ictvietnam.vn/ukraine-chinh-thuc-hop-phap-hoa-linh-vuc-tien-ma-hoa-174075.html> [↑](#footnote-ref-33)
34. <https://www.seoulz.com/blockchain-in-korea-a-complete-guide/> [↑](#footnote-ref-34)
35. <https://cointelegraph.com/learn/crypto-regulations-in-south-korea> [↑](#footnote-ref-35)
36. <https://zingnews.vn/trung-quoc-gioi-thieu-nen-tang-nft-quoc-gia-post1292265.html> [↑](#footnote-ref-36)
37. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-strategy> [↑](#footnote-ref-37)
38. <https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/National_BCT_Strategy.pdf> [↑](#footnote-ref-38)
39. <https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/blockchain-laws-and-regulations/india> [↑](#footnote-ref-39)
40. eSign: dịch vụ chữ ký điện tử trên cơ sở hạ tầng khóa công khai PKI. [↑](#footnote-ref-40)
41. ePramaan: Nền tảng xác thực điện tử, đăng nhập một lần tích hợp với các ứng dụng cấp quốc gia và tại các tiểu bang [↑](#footnote-ref-41)
42. DigiLocker: Nền tảng dịch vụ trực tuyến cung cấp cho mỗi công dân một tài khoản để truy cập các hồ sơ, tài liệu như giấy phép lái xe, bằng đại học, chứng chỉ… trên đám mây. [↑](#footnote-ref-42)
43. <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=3> [↑](#footnote-ref-43)
44. <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/EN/Pressemitteilungen/2019/2019-18-09-joint-release-with-bmwi.html> [↑](#footnote-ref-44)
45. <http://www.xinhuanet.com/english/2019-10/25/c_138503254.htm> [↑](#footnote-ref-45)
46. <https://www.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?sCode=eng&mId=4&mPid=2&bbsSeqNo=42&nttSeqNo=742> [↑](#footnote-ref-46)
47. The Digital Strategy of Korea [↑](#footnote-ref-47)
48. <https://www.services-exports.gov.au/progress/australias-national-blockchain-roadmap> [↑](#footnote-ref-48)
49. <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2020-02/apo-nid276541.pdf> [↑](#footnote-ref-49)
50. <https://www.mosti.gov.my/wp-content/uploads/2022/08/National-Blockchain-Roadmap-2021-2025.pdf> [↑](#footnote-ref-50)
51. Global standards mapping initiative (GSMI) 2.0 – South Korea [↑](#footnote-ref-51)
52. <https://www.seoulz.com/blockchain-in-korea-a-complete-guide/> [↑](#footnote-ref-52)
53. <https://www.seoulz.com/industries-in-korea-being-transformed-by-blockchain-technology/> [↑](#footnote-ref-53)
54. <https://www.cnbc.com/2022/05/16/china-blockchain-explainer-what-is-bsn-.html> [↑](#footnote-ref-54)
55. <https://bsnbase.io/g/main/documentation> [↑](#footnote-ref-55)
56. <https://ddc.bsnbase.com/> [↑](#footnote-ref-56)
57. <https://bsnbase.io/g/main/index> [↑](#footnote-ref-57)
58. <https://www.forbes.com/sites/jasonbrett/2021/12/27/in-2021-congress-has-introduced-35-bills-focused-on-us-crypto-policy> [↑](#footnote-ref-58)
59. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/02/02-2022-Critical-and-Emerging-Technologies-List-Update.pdf> [↑](#footnote-ref-59)
60. <https://zingnews.vn/dau-la-thung-lung-bitcoin-cua-the-gioi-post762360.html> [↑](#footnote-ref-60)
61. <https://vietnamnet.vn/tu-thanh-pho-co-tro-thanh-thu-phu-blockchain-769681.html> [↑](#footnote-ref-61)
62. <https://www.mss.go.kr/site/eng/ex/bbs/View.do?cbIdx=244&bcIdx=1021525> (Ministry of SME and Startup) [↑](#footnote-ref-62)
63. Regulatory Sandbox – Áp dụng cơ chế thử nghiệm ở một số nền kinh tế trên thế giới hiện nay và hàm ý chính sách cho Việt Nam, NASATI, 2021. [↑](#footnote-ref-63)
64. <https://www.tinnhanhchungkhoan.vn/trung-quoc-phat-trien-cac-khu-thu-nghiem-blockchain-sau-cong-cuoc-kiem-soat-tien-dien-tu-post290546.html> [↑](#footnote-ref-64)
65. <https://www.miit.gov.cn/gzcy/yjzj/art/2023/art_e0217500160748019de8590225400065.html> [↑](#footnote-ref-65)
66. <https://coingape.com/google-year-in-search-2022-what-is-nft-metaverse-check-top-10-most-searched-what-is-topics-in-india/> [↑](#footnote-ref-66)
67. <https://vneconomy.vn/xu-huong-metaverse-2023-kham-pha-gia-tri-kinh-doanh-cho-cac-nganh-cong-nghiep.htm> [↑](#footnote-ref-67)
68. <https://coin98.net/metaverse-la-gi> [↑](#footnote-ref-68)
69. Metaverse Handbook – NFT, Blockchain, XR và Web3.0 những công nghệ tiếp theo thay đổi nền tảng Internet. [↑](#footnote-ref-69)
70. National Metaverse Strategies (<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10042106>) [↑](#footnote-ref-70)
71. Bản tin Chiến lược phát triển – Công nghệ Vũ trụ ảo (Metaverse), số 10/2022, NASATI. [↑](#footnote-ref-71)
72. <https://blog.chainalysis.com/reports/2022-global-crypto-adoption-index/> [↑](#footnote-ref-72)
73. DeFi (Decentralized Finance) là công nghiệp dịch vụ tài chính phi tập trung, hoạt động dựa trên hợp đồng thông minh (smart contract) của công nghệ chuỗi khối. [↑](#footnote-ref-73)
74. Infrastructure là các chuỗi khối nền tảng, hoạt động như mạng chính của hệ sinh thái và có khản năng xử lý, hoàn thiện các giao dịch trên chuỗi khổi của chính nó mà không cần mạng khác. [↑](#footnote-ref-74)
75. https://ictnews.vietnamnet.vn/cuoc-song-so/viet-nam-la-hien-tuong-moi-cua-blockchain-the-gioi-400055.html [↑](#footnote-ref-75)
76. https://vnexpress.net/viet-nam-la-diem-sang-tren-ban-do-blockchain-the-gioi-4413619.html [↑](#footnote-ref-76)
77. https://vnexpress.net/nhung-ma-tien-so-nguoi-viet-phat-trien-4331040.html [↑](#footnote-ref-77)
78. https://nhipsongdoanhnghiep.cuocsongantoan.vn/ceo-ky-lan-cong-nghe-thu-3-cua-viet-nam-con-nhieu-van-de-o-san-nha-post3093115.html [↑](#footnote-ref-78)
79. Axie Infinity được phát triển năm 2017 là một trò chơi cho phép người chơi nhận phần thưởng là tiền ảo. Đồng tiền ảo AXS cũng của Axie Infinity chạy trên chuỗi Ethereum được giao dịch trên nhiều sàn điện tử lớn của thế giới. Vốn hóa của đồng tiền này hiện tại là 3 tỷ USD và giá mỗi đồng tiền là gần 50 USD. [↑](#footnote-ref-79)
80. https://vietnamnet.vn/vn/cong-nghe/san-pham/cong-ty-sky-mavis-cha-de-game-axie-infinity-duoc-dinh-gia-3-ty-usd-780536.html [↑](#footnote-ref-80)
81. Báo cáo thị trường Crypto Việt Nam 2022 – Coin98 [↑](#footnote-ref-81)
82. GameFi (Game + DeFi) là những dự án trò chơi điện tử kèm theo yếu tố tài chính. Các trò chơi này thường sẽ trả thưởng bằng các token. [↑](#footnote-ref-82)
83. <https://vneconomy.vn/con-nhieu-thach-thuc-khi-ap-dung-blockchain-vao-nganh-tai-chinh-ngan-hang.htm> [↑](#footnote-ref-83)
84. <https://vietnamnet.vn/nhieu-ngan-hang-viet-da-va-dang-ung-dung-cong-nghe-blockchain-i5004783.html#:~:text=%C4%90%E1%BA%BFn%20n%C4%83m%202019%2C%20HSBC%20%C4%91%C3%A3,Vietinbank%2C%20MBBank%20v%C3%A0%20Vietcombank>). [↑](#footnote-ref-84)
85. <https://vietnamnet.vn/nhieu-ngan-hang-viet-da-va-dang-ung-dung-cong-nghe-blockchain-i5004783.html#:~:text=%C4%90%E1%BA%BFn%20n%C4%83m%202019%2C%20HSBC%20%C4%91%C3%A3,Vietinbank%2C%20MBBank%20v%C3%A0%20Vietcombank>). [↑](#footnote-ref-85)
86. Nhóm các tổ chức tài chính toàn cầu [↑](#footnote-ref-86)
87. <https://tapchinganhang.gov.vn/ung-dung-blockchain-trong-giao-dich-l-c-tai-cac-ngan-hang-thuong-mai-viet-nam.htm> [↑](#footnote-ref-87)
88. <https://tuoitre.vn/ngan-hang-dau-tien-cua-viet-nam-trien-khai-tai-tro-thuong-mai-tren-nen-tang-blockchain-20200507191948101.htm> [↑](#footnote-ref-88)
89. <https://moha.gov.vn/tin-tuc-su-kien/diem-tin/bo-giao-duc-va-dao-tao-chuan-bi-luu-tru-van-bang-quoc-gia-tren-blockchain-45215.html> [↑](#footnote-ref-89)
90. Báo cáo “Blockchain – xu hướng nghiên cứu công nghệ trên thế giới và một số giải pháp ứng dụng tại Việt Nam”, Trung tâm Thông tin và TK KHCN Thành phố HCM. [↑](#footnote-ref-90)
91. Tài chính doanh nghiệp: Đẩy mạnh ứng dụng blockchain tại các doanh nghiệp, Số 4/2022. [↑](#footnote-ref-91)
92. <https://mic.gov.vn/mic_2020/Pages/ChuyenMuc/1754/Make-in-Viet-Nam.html> [↑](#footnote-ref-92)
93. <https://nhandan.vn/thuc-day-phat-trien-cac-nen-tang-so-make-in-vietnam-post679305.html> [↑](#footnote-ref-93)
94. <https://tuoitre.vn/bo-thong-tin-va-truyen-thong-ra-mat-nen-tang-so-make-in-vietnam-akachain-20200813160012247.htm> [↑](#footnote-ref-94)
95. <https://vnexpress.net/thu-tuong-giao-ngan-hang-nha-nuoc-nghien-cuu-thi-diem-tien-ao-4302205.html> [↑](#footnote-ref-95)
96. Báo cáo Thị trường Crypto Việt Nam năm 2022 [↑](#footnote-ref-96)
97. Báo cáo Rà soát khung khổ pháp lý liên quan đến việc ứng dụng, phát triển các sản phẩm, dịch vụ được phát triển trên nền tảng công nghệ blockchain và một số đề xuất – Bộ Tư pháp. [↑](#footnote-ref-97)
98. The Metaverse in Asia – Strategies for Accelerating Economic Impact, 2022. [↑](#footnote-ref-98)
99. Việt Nam Blockchain Service Infrastructure (VBSI): tương tự mô hình của Trung Quốc (Blockchain-based Service Network), Châu Âu (European Blockchain Service Infrastructure), UAE (Smart Dubai Blockchain Platform), Malaysia (Malaysia Blockchain Infrastructure). [↑](#footnote-ref-99)
100. Các doanh nghiệp như TomoChain, …. phát triển các dự án hạ tầng và xây dựng Hệ sinh thái ứng dụng, dịch vụ chuỗi khối trên nền tảng hạ tầng đã phát triển. [↑](#footnote-ref-100)
101. Binance: 02/10 gamefi doanh thu cao nhất là của Việt Nam (<https://diendandoanhnghiep.vn/gamefi-viet-nam-giua-hai-mien-sang-toi-224166.html>) [↑](#footnote-ref-101)
102. Axie Infinity và Thetan Arena [↑](#footnote-ref-102)
103. FPT metaverse [↑](#footnote-ref-103)
104. Coin98: 10 doanh nghiệp có vốn hóa trên 100 triệu USD [↑](#footnote-ref-104)
105. Tham khảo Chainalysis – Geography of Cryptocurrency Report (<https://www.chainalysis.com/reports/>), ASPI – Critical technology Tracker (<https://techtracker.aspi.org.au/>) và các Index khác. [↑](#footnote-ref-105)