

NGHIÊN CỨU CHÍNH SÁCH PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH KINH TẾ TẦM THẤP CỦA HOA KỲ VÀ MỘT SỐ KHUYẾN NGHỊ CHO VIỆT NAM

Từ Ngọc Minh Tiến*, Phan Hải Hồ, Từ Minh Thuận
Học viện Cán bộ Thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt:

Với bối cảnh chuyển đổi số và sự phát triển nhanh của công nghệ UAV, kinh tế tầm thấp (Low Altitude Economy) đang trở thành một động lực tăng trưởng mới của nhiều quốc gia. Hoa Kỳ đã sớm xây dựng hệ sinh thái chính sách tương đối hoàn chỉnh, qua đó thúc đẩy tích hợp UAV vào nền kinh tế một cách an toàn và hiệu quả. Trong khi đó, tại Việt Nam, khung pháp lý cho hoạt động bay tầm thấp vẫn còn phân tán, thiếu đồng bộ và chưa theo kịp yêu cầu thực tiễn. Điều này đặt ra nhu cầu cấp thiết phải nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế để hoàn thiện chính sách mới phù hợp. Trên cơ sở phân tích mô hình của Hoa Kỳ, nghiên cứu hướng tới đề xuất các khuyến nghị chính sách phù hợp, góp phần xây dựng nền tảng pháp lý hiện đại, thúc đẩy phát triển kinh tế tầm thấp bền vững tại Việt Nam.

Từ khóa: Chính sách phát triển, kinh tế tầm thấp, công nghệ UAV, Cục Hàng không Liên bang Hoa Kỳ.

DOI:

Research on the United States Policies for developing the low-altitude economy model and recommendations for Vietnam

Abstract:

In the context of digital transformation and the rapid advancement of unmanned aerial vehicle (UAV) technology, the low-altitude economy has emerged as a new growth driver in many countries. The United States has proactively developed a relatively comprehensive policy ecosystem, thereby promoting the safe and efficient integration of UAVs into the economy. Meanwhile, in Vietnam, the legal framework governing low-altitude flight activities remains fragmented, inconsistent, and unable to keep pace with practical demands. This situation creates an urgent need to study international experiences in order to formulate appropriate and adaptive policies. Based on an analysis of the U.S. model, this study proposes policy recommendations aimed at establishing a modern legal foundation and promoting the sustainable development of the low-altitude economy in Vietnam.

Keywords: Development policy, low-altitude economy, UAV technology, U.S. Federal Aviation Administration.

1. Đặt vấn đề

Nền kinh tế toàn cầu đang chuyển dịch mạnh mẽ dưới tác động của công nghệ số, kinh tế tầm thấp (KTTT) nổi lên như một không gian phát triển mới, có khả năng tạo ra các ngành công nghiệp và chuỗi giá trị dựa trên khai thác không phận tầm thấp. Các dự báo cho thấy lĩnh vực này có tiềm năng tăng trưởng rất lớn, đặc biệt trong cấu phần vận tải hàng không đô thị, với quy mô thị trường có thể đạt tới hàng nghìn tỷ USD trong các thập niên tới (Colin Laidley, 2025). Đồng thời, KTTT còn gắn với sự tích hợp của các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật và hệ thống cảm biến, qua đó hình thành các mô hình kinh tế mới và nâng cao hiệu quả quản lý không gian hàng không. Bên cạnh đó, sự phát triển nhanh chóng của các công nghệ hàng

không thông minh đã tạo nền tảng kỹ thuật cho việc triển khai KTTT trên quy mô lớn. Các ứng dụng của lĩnh vực này ngày càng đa dạng, từ logistics đô thị, cứu hộ khẩn cấp đến giám sát môi trường và vận tải hành khách (Bang Huang và cộng sự, 2026). Đặc biệt, việc hình thành các mạng lưới không phận tầm thấp thông minh giúp tối ưu hóa việc sử dụng không gian ba chiều của đô thị, giảm áp lực lên hạ tầng giao thông mặt đất và nâng cao hiệu quả vận hành của nền kinh tế đô thị (Honghai Zhang và cộng sự, 2023). Điều này cho thấy KTTT là một xu hướng công nghệ và là bước chuyển đổi mang tính cấu trúc trong mô hình phát triển kinh tế hiện đại.

Đối với Việt Nam, tính cấp thiết của việc phát triển KTTT càng trở nên rõ nét trong bối cảnh đô thị hóa nhanh và hạ tầng giao thông còn nhiều hạn chế. Theo Lê Trung Hiếu (2026), thị tỷ lệ đất dành cho giao thông tại các đô thị lớn chỉ đạt khoảng 13%, thấp hơn đáng kể so với mức tối thiểu 20–25% cần thiết, trong khi số lượng phương tiện cá nhân tăng trung bình 4,5% mỗi năm, tạo áp lực lớn lên hạ tầng hiện hữu. Đồng thời, chi phí logistics của Việt Nam hiện chiếm khoảng 16,8% GDP, cao hơn đáng kể so với mức trung bình 10–11% của các nền kinh tế phát triển. Trong bối cảnh đó, việc ứng dụng các giải pháp logistics bằng UAV có thể góp phần giảm chi phí vận tải, nâng cao hiệu quả phân phối và tối ưu hóa chuỗi cung ứng.

Từ thực tiễn Hoa Kỳ cho thấy sự phát triển hiệu quả của KTTT phụ thuộc chặt chẽ vào năng lực thiết kế thể chế và

chính sách. Việc ban hành quy định Part 107, triển khai các chương trình như Integration Pilot Program và BEYOND Program, cùng với phát triển hệ thống UAS Traffic Management đã tạo nền tảng quan trọng cho việc tích hợp UAV vào nền kinh tế một cách an toàn và hiệu quả. Tuy nhiên, tại Việt Nam, khung pháp lý cho KTTT vẫn còn chưa theo kịp thực tiễn phát triển. Do đó, việc nghiên cứu có hệ thống kinh nghiệm của Hoa Kỳ là yêu cầu cấp thiết, góp phần xây dựng nền tảng pháp lý hiện đại và thúc đẩy phát triển KTTT theo hướng bền vững.

2. Cơ sở lý thuyết

Cơ sở lý thuyết của bài viết này được tác giả phân tích dựa trên bốn yếu tố chính bao gồm chính sách, phát triển, mô hình, KTTT và đúc kết lại thành một khái niệm hoàn chỉnh, cụ thể:

Thứ nhất, KTTT được hiểu là một mô hình kinh tế toàn diện khai thác không phận tầm thấp thông qua các phương tiện bay có người lái và không người lái nhằm tạo ra giá trị trong nhiều lĩnh vực như vận tải, logistics, nông nghiệp và dịch vụ đô thị (Xinyan Liu, 2025). Trong đó, không phận tầm thấp thường được xác định dưới 1.000 mét và có thể mở rộng đến dưới 3.000 mét được xem là một không gian chức năng mới, giàu tiềm năng nhưng trước đây chưa được khai thác đầy đủ (Tuấn Dũng, 2025).

Thứ hai, mô hình được hiểu là sự trừu tượng hóa có chọn lọc nhằm phản ánh các yếu tố cốt lõi và mối quan hệ trong một hệ thống đồng thời là một khuôn khổ nhận thức phục vụ dự báo, mô

phòng và tổ chức hoạt động thực tiễn (Lê Minh Trường, 2023). Trên cơ sở đó, mô hình KTTT có thể được xem là một hệ sinh thái kinh tế tích hợp, trong đó không phận tầm thấp được tổ chức, quản lý và khai thác như một yếu tố sản xuất mới của nền kinh tế số.

Thứ ba, theo Triết học, muốn nhận thức đúng bản chất và động lực phát triển “phải gắn nguyên tắc phát triển với tính thống nhất của thế giới, tự nhiên, vận động và vật chất” (V. I. Lê-nin, 2006). Kế thừa từ đây, phát triển mô hình KTTT là một quá trình vận động mang tính hệ thống và biện chứng, diễn ra thông qua sự tương tác giữa tiến bộ công nghệ, nhu cầu thị trường và sự điều chỉnh của thể chế, đồng thời giải quyết các mâu thuẫn giữa đổi mới công nghệ và yêu cầu bảo đảm an toàn, giữa phát triển kinh tế và tính bền vững.

Theo Lê Chi Mai (2001), chính sách là chuỗi quyết định hành động hướng tới mục tiêu cụ thể. Trong khi đó Vũ Cao Đàm (2011) coi chính sách là tập hợp các biện pháp thể chế hóa nhằm tác động tới đối tượng quản lý. Qua đó cho thấy chính sách giữ vai trò trung tâm trong điều tiết và phát triển KTTT.

Như vậy, tiếp cận từ các lý thuyết trên, có thể hiểu *chính sách phát triển mô hình KTTT được hiểu là tổng thể các quyết định và công cụ quản lý của Nhà nước nhằm định hướng và thúc đẩy phát triển hạ tầng và công nghệ bay dựa trên khai thác không phận tầm thấp*.

3. Phương pháp nghiên cứu

Thứ nhất, *phương pháp tổng quan tài liệu* được sử dụng nhằm hệ thống hóa

các nguồn thứ cấp liên quan đến KTTT và chính sách phát triển tại Hoa Kỳ. Nguồn dữ liệu bao gồm văn bản, báo cáo chính sách, công trình nghiên cứu và tài liệu của các tổ chức quốc tế, qua đó xây dựng nền tảng lý luận và nhận diện xu hướng phát triển KTTT.

Thứ hai, *phương pháp phân tích* được áp dụng để làm rõ cấu trúc chính sách phát triển mô hình KTTT của Hoa Kỳ, tập trung vào khuôn khổ pháp lý, cơ chế quản lý không phận tầm thấp, vai trò khu vực tư nhân và các công cụ thúc đẩy đổi mới sáng tạo, qua đó chỉ ra logic điều tiết và đặc trưng mô hình phát triển.

Thứ ba, *phương pháp tổng hợp và đánh giá* được sử dụng nhằm xác định các yếu tố cốt lõi tác động đến sự phát triển KTTT, đồng thời nhận diện những điểm mạnh, hạn chế và khả năng thích ứng của chính sách trong bối cảnh Việt Nam.

Thứ tư, *phương pháp so sánh* thực hiện để đối chiếu cách tiếp cận chính sách của Hoa Kỳ với điều kiện thể chế tại Việt Nam, từ đó rút ra các khuyến nghị chính sách có tính khả thi, hướng tới hoàn thiện khung pháp lý và thúc đẩy phát triển bền vững KTTT.

4. Nội dung nghiên cứu

4.1. Thực tiễn triển khai chính sách phát triển mô hình kinh tế tầm thấp tại Hoa Kỳ

Hoa Kỳ ban hành quy định Part 107

Việc Hoa Kỳ ban hành quy định Part 107 được xem là bước ngoặt quan trọng trong quá trình hình thành và phát triển KTTT, khi lần đầu tiên hoạt động UAV

thương mại được hợp pháp hóa trong khuôn khổ pháp lý liên bang. Quy định này thiết lập các tiêu chuẩn vận hành cơ bản như giới hạn độ cao dưới 400 feet, tốc độ tối đa 100 dặm/giờ, yêu cầu duy trì tầm nhìn trực tiếp và bắt buộc người điều khiển phải sở hữu chứng chỉ Remote Pilot Certificate do Cục Hàng không Liên bang Hoa Kỳ (FAA) cấp. Việc xây dựng một khuôn khổ quản lý thống nhất không chỉ giúp kiểm soát rủi ro an toàn hàng không mà còn tạo ra nền tảng pháp lý quan trọng để thúc đẩy thương mại hóa các ứng dụng UAV trong logistics, nông nghiệp chính xác, kiểm tra hạ tầng và quản lý đô thị thông minh. Tác động của Part 107 nhanh chóng thể hiện qua sự mở rộng mạnh mẽ của hệ sinh thái UAV tại Hoa Kỳ. Theo FAA, tính đến tháng 12/2023, Hoa Kỳ có hơn 863.000 UAV được đăng ký, trong đó khoảng 390.000 UAV phục vụ mục đích thương mại và hơn 370.000 phi công điều khiển từ xa được cấp chứng chỉ Part 107 (FAA, 2025a). Sự gia tăng nhanh chóng về số lượng UAV thương mại phản ánh mức độ chấp nhận ngày càng cao của thị trường đối với các mô hình kinh doanh dựa trên không phận tầm thấp, đồng thời cho thấy vai trò quyết định của thể chế trong việc mở rộng quy mô thị trường KTTT.

Mặc dù tạo ra nền tảng pháp lý quan trọng cho KTTT, Part 107 về bản chất vẫn phản ánh tư duy quản lý thận trọng trong giai đoạn công nghệ UAV còn ở thời kỳ đầu phát triển, khi ưu tiên hàng đầu của FAA là kiểm soát rủi ro và bảo đảm an toàn hàng không. Các quy định như yêu cầu duy trì tầm nhìn trực tiếp,

hạn chế bay trên khu vực đông dân cư và giới hạn hoạt động ban đêm đã trở thành rào cản lớn đối với các mô hình logistics bằng drone và vận tải hàng không tầm thấp quy mô lớn. Để xử lý vấn đề này, FAA triển khai cơ chế miễn trừ (waiver), cho phép doanh nghiệp thử nghiệm các hoạt động vượt chuẩn như bay ngoài tầm nhìn, bay ban đêm hoặc vận hành nhiều UAV cùng lúc nếu chứng minh được khả năng kiểm soát rủi ro (FAA, 2026). Tuy nhiên, cơ chế waiver cũng nhanh chóng bộc lộ những hạn chế đáng kể về chi phí hành chính và tốc độ mở rộng thị trường. Quá trình xem xét một hồ sơ miễn trừ có thể kéo dài tới 90 ngày tùy theo mức độ phức tạp của hoạt động bay, đồng thời yêu cầu doanh nghiệp phải cung cấp hệ thống đánh giá và giảm thiểu rủi ro rất chi tiết. Điều này cho thấy mô hình quản lý theo cơ chế ngoại lệ không còn phù hợp khi thị trường KTTT bước sang giai đoạn thương mại hóa quy mô lớn. Trong bối cảnh nhu cầu logistics tự động, giao hàng bằng drone và vận tải hàng không đô thị tăng nhanh, Hoa Kỳ buộc phải chuyển từ mô hình “quản lý ngoại lệ” sang mô hình “quản trị đổi mới”, dựa trên các chuẩn vận hành thống nhất và hệ thống quản lý không phận thông minh.

Hoa Kỳ triển khai chương trình thử nghiệm chính sách Integration Pilot Program

Việc triển khai chương trình Integration Pilot Program (IPP) đánh dấu bước chuyển quan trọng trong tư duy quản trị KTTT của Hoa Kỳ. Thay vì

xây dựng quy định theo hướng “đóng” và áp dụng đồng loạt từ trung ương, FAA lựa chọn cách tiếp cận thử nghiệm có kiểm soát thông qua một “sandbox chính sách” quy mô quốc gia, cho phép các bang, chính quyền địa phương và doanh nghiệp công nghệ trực tiếp tham gia quá trình kiểm nghiệm công nghệ và hoàn thiện thể chế. Hoa Kỳ hoạch định chính sách với KTTT dựa trên phân tích dữ liệu xã hội thu thập thông qua Chương trình IPP. Theo báo cáo của FAA (2022), trong 12.883 ý kiến, 30% ủng hộ, 20% ghi nhận lợi ích kinh tế, trong khi 11% phản đối và phần còn lại lo ngại về an toàn, quyền riêng tư và an ninh.

Trên cơ sở đó, FAA xây dựng chính sách theo hướng cân bằng giữa thúc đẩy ứng dụng và kiểm soát rủi ro, đồng thời áp dụng cơ chế thử nghiệm điều chỉnh liên tục tại các địa phương như các tiểu bang Virginia, North Carolina và San Diego. Điều này cho thấy chính sách không được ban hành theo mô hình áp đặt, mà hình thành từ dữ liệu thực tiễn và mức độ chấp nhận của xã hội, qua đó nâng cao tính khả thi và tính chính danh của thể chế. Theo báo cáo của FAA (2024), các dự án IPP đã triển khai hàng chục nghìn chuyến bay thử nghiệm trong các lĩnh vực logistics, giám sát hạ tầng, ứng phó khẩn cấp và giao hàng y tế. Riêng chương trình của bang North Carolina đã thực hiện tổng cộng 12.792 chuyến bay, phục vụ giao hàng y tế, vận chuyển hàng hóa và kiểm tra hạ tầng giao thông, đồng thời hỗ trợ hoạt động ứng phó thiên tai và vận chuyển vật tư trong đại dịch COVID-19. Trong khi đó,

tại bang San Diego đã triển khai 3.900 chuyến bay hỗ trợ xử lý tình huống khẩn cấp, góp phần hỗ trợ 505 vụ bắt giữ và tiết kiệm 986 lượt điều động tuần tra mặt đất. Những số liệu này cho thấy IPP không chỉ dừng lại ở vai trò thử nghiệm công nghệ mà đã trực tiếp chứng minh hiệu quả kinh tế và xã hội của KTTT trong môi trường thực tế.

Hoa Kỳ triển khai chương trình BEYOND

Nếu IPP tập trung vào thử nghiệm công nghệ và kiểm nghiệm chính sách trong môi trường thực tế, thì BEYOND hướng tới mục tiêu chuẩn hóa hoạt động UAV và xây dựng nền tảng cho vận hành thương mại quy mô lớn. Theo FAA, BEYOND được thiết kế nhằm thúc đẩy tích hợp UAV vào Hệ thống Không phận Quốc gia Hoa Kỳ (NASA), tập trung vào các lĩnh vực như bay ngoài tầm nhìn, vận hành trên khu vực đông dân cư, quản lý dữ liệu an toàn và tích hợp hệ thống quản lý không phận thông minh. BEYOND được xây dựng theo hướng phát triển các chuẩn quản lý dựa trên hiệu suất (performance-based regulation), cho phép doanh nghiệp linh hoạt lựa chọn giải pháp công nghệ miễn đáp ứng yêu cầu an toàn vận hành (FAA, 2025b). Hoa Kỳ triển khai BEYOND với mục tiêu không chỉ nhằm mở rộng quy mô hoạt động UAV mà còn hướng tới giảm chi phí tuân thủ và nâng cao tính dự báo cho thị trường KTTT. BEYOND được triển khai nhằm thay thế mô hình “quản lý ngoại lệ” bằng các chuẩn vận hành thống nhất, giúp doanh nghiệp có cơ sở pháp lý rõ ràng hơn để

đầu tư dài hạn và thương mại hóa dịch vụ UAV ở quy mô lớn. Các dữ liệu từ chương trình này đang được sử dụng trực tiếp để xây dựng các quy định mới liên quan đến Remote ID và tích hợp UAV vào NASA, tạo nền tảng cho việc vận hành thường xuyên các dịch vụ logistics bằng drone và vận tải hàng không đô thị trong tương lai.

Hoa Kỳ chuẩn hoá cơ chế bay ngoài tầm nhìn trực tiếp (BVLOS)

Bay ngoài tầm nhìn trực tiếp (BVLOS) là điều kiện tiên quyết để chuyển đổi UAV từ ứng dụng cục bộ sang hệ thống kinh tế có khả năng mở rộng. Trong giai đoạn trước, BVLOS bị giới hạn bởi cơ chế miễn trừ riêng lẻ, tạo ra tình trạng “bán hợp pháp” và làm suy giảm khả năng hình thành thị trường UAV quy mô lớn. Điều này khiến hoạt động bay ngoài tầm nhìn phụ thuộc vào cấp phép theo từng trường hợp dẫn đến chi phí tuân thủ cao và thiếu tính dự báo trong vận hành. Báo cáo của AUVSI (2025), cho thấy số lượng miễn trừ liên quan đến BVLOS đã tăng gần 90% trong một số giai đoạn gần đây, phản ánh nhu cầu thương mại hóa mạnh mẽ của thị trường UAV nhưng đồng thời cũng bộc lộ giới hạn thể chế của cơ chế quản lý hiện hành. Bước ngoặt mang tính thể chế xuất hiện khi Đạo luật tái ủy quyền FAA năm 2024 thúc đẩy xây dựng khung pháp lý chính thức cho BVLOS, chuyển từ cơ chế cấp phép ngoại lệ sang thiết lập quy tắc phổ quát (Aaron Karp, 2024). Trên nền tảng này, FAA đã phát triển dự thảo Part 108, hướng tới việc chuẩn hóa BVLOS như

một chế độ vận hành thường xuyên thay vì ngoại lệ pháp lý, trong đó pháp luật không còn xử lý từng trường hợp riêng lẻ mà thiết lập khung vận hành thống nhất cho toàn hệ thống UAV. Khung BVLOS mới tích hợp nhiều thành phần công nghệ bắt buộc nhằm bảo đảm an toàn không phận, bao gồm hệ thống phát hiện và tránh va chạm (Detect-and-Avoid), định danh từ xa (Remote ID), hệ thống quản lý không lưu UAV và các nhà cung cấp dịch vụ dữ liệu hàng không tự động (FAA, 2025c). Việc tích hợp các thành phần này cho thấy BVLOS không còn là một quyền vận hành đơn lẻ mà trở thành một “hệ sinh thái kỹ thuật – pháp lý” có tính liên thông cao giữa công nghệ, dữ liệu và quản trị không phận.

Hoa Kỳ xây dựng hạ tầng quản lý không phận tầm thấp, tiêu biểu là hệ thống UAS Traffic Management (UTM)

Hoa Kỳ đẩy mạnh xây dựng hệ thống quản lý không phận tầm thấp UAS Traffic Management (UTM) như một hạ tầng số lõi nhằm điều phối hoạt động UAV trong môi trường không phận ngày càng phức tạp. Hệ thống UTM được thiết kế theo kiến trúc phân tán, dựa trên dữ liệu thời gian thực, tự động hóa và khả năng tương tác giữa nhiều chủ thể khác nhau trong hệ sinh thái UAV (NASA, 2024). Hệ thống này cho phép thực hiện các chức năng như lập kế hoạch bay, chia sẻ dữ liệu không phận theo thời gian thực, giám sát lưu lượng và quản lý xung đột bay thông qua các giao diện lập trình ứng dụng (APIs) thay

vì liên lạc thoại truyền thống giữa phi công và kiểm soát viên không lưu.

Sự cần thiết của UTM xuất phát từ tốc độ gia tăng nhanh chóng của hệ sinh thái UAV tại Hoa Kỳ. Theo FAA (2025d), tính đến năm 2025, Hoa Kỳ đã có hơn 1 triệu UAV được đăng ký hoạt động, trong đó khu vực thương mại tăng trưởng mạnh nhất nhờ mở rộng các dịch vụ logistics, giám sát hạ tầng và vận hành công nghiệp. Trong bối cảnh mật độ UAV ngày càng cao, FAA thừa nhận rằng các phương thức quản lý truyền thống hoặc điều phối thủ công không còn phù hợp với môi trường vận hành UAV quy mô lớn và có cường độ hoạt động cao. Chính vì vậy, UTM được định vị như một “hạ tầng quản trị lưu lượng số” nhằm xử lý các hoạt động BVLOS chồng lấn và giảm thiểu nguy cơ va chạm trong không phận tầm thấp. Trong cấu trúc này, Remote ID đóng vai trò như “lớp định danh số” của toàn bộ hệ sinh thái UAV. Theo FAA (2025e), kể từ tháng 9/2023, phần lớn UAV hoạt động tại Hoa Kỳ bắt buộc phải tuân thủ quy định Remote ID. Các UAV phải phát sóng dữ liệu nhận dạng và vị trí bay theo thời gian thực, bao gồm mã định danh thiết bị, vị trí UAV, độ cao và vị trí trạm điều khiển. FAA nhấn mạnh rằng Remote ID là nền tảng quan trọng để xây dựng khả năng quản trị không phận quy mô lớn, bởi cơ quan quản lý và các chủ thể liên quan cần có khả năng nhận diện và theo dõi UAV tương tự như “biển số điện tử” trong giao thông đường bộ. Trên thực tế, Remote ID không chỉ phục vụ mục tiêu giám sát an ninh mà còn là điều kiện tiên quyết để

triển khai BVLOS và UTM ở quy mô quốc gia. Điều này cho thấy mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa BVLOS, Remote ID và UTM trong kiến trúc quản trị UAV của Hoa Kỳ.

4.2. Đóng góp của chính sách phát triển mô hình kinh tế tầm thấp đối với sự phát triển kinh tế của Hoa Kỳ

Việc triển khai đồng bộ các chính sách đã góp phần đưa KTTT trở thành một động lực tăng trưởng mới của nền kinh tế Hoa Kỳ. Thông qua việc hoàn thiện hành lang pháp lý, thúc đẩy ứng dụng UAV, chính sách đã tạo điều kiện để mở rộng quy mô thị trường, gia tăng việc làm và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia. Theo AUVSI (2025), việc tích hợp UAV vào nền kinh tế đã tạo ra hơn 100.000 việc làm mới và mang lại khoảng 82 tỷ USD tác động kinh tế tích lũy vào năm 2025. Đóng góp của chính sách được thể hiện rõ thông qua việc thúc đẩy ứng dụng UAV trong các lĩnh vực có giá trị gia tăng cao như nông nghiệp, logistics và thương mại điện tử, góp phần nâng cao năng suất, giảm chi phí vận hành và hình thành các mô hình kinh doanh mới. Đồng thời, quá trình phát triển KTTT còn tạo hiệu ứng lan tỏa đến các ngành công nghệ cao như sản xuất UAV, phần mềm điều khiển bay, cảm biến thông minh và quản lý không lưu số. Nhờ đó, chính sách phát triển KTTT không chỉ tạo ra giá trị kinh tế trực tiếp mà còn thúc đẩy đổi mới sáng tạo, nâng cao năng suất và củng cố năng lực cạnh tranh của nền kinh tế Hoa Kỳ trong dài hạn.

4.3. Đánh giá thực trạng phát triển mô hình KTTT tại Việt Nam hiện nay

Xét về cơ hội

Trước hết, cơ hội từ động lực thị trường và tăng trưởng của nền kinh tế số. Việt Nam đang sở hữu nền tảng thuận lợi để phát triển KTTT trong bối cảnh chuyển đổi số diễn ra mạnh mẽ. Quy mô thị trường drone đạt khoảng 1,11 tỷ USD năm 2025 và dự kiến tăng lên 2,81 tỷ USD vào năm 2033, với tốc độ tăng trưởng kép (CAGR) 11,6% (Grand View Horizon, 2025). Đồng thời, thị trường logistics bằng drone được dự báo tăng từ 7,48 triệu USD năm 2025 lên 175,71 triệu USD vào năm 2034, tương ứng CAGR 42,02%, phản ánh nhu cầu ngày càng lớn đối với logistics chặng cuối trong bối cảnh thương mại điện tử Việt Nam đã vượt 25 tỷ USD năm 2024 (IMARC Group, 2025). Trong xu thế đó, KTTT trở thành điểm giao thoa trong chuyển đổi kép, cho phép Việt Nam tận dụng lợi thế đi sau để phát triển các mô hình logistics và dịch vụ đô thị thông minh với mức độ phụ thuộc thấp hơn vào hạ tầng truyền thống.

Thứ hai, cơ hội từ định hướng chính sách và vai trò kiến tạo của Nhà nước. Theo Quyết định số 1131/QĐ-TTg, UAV đã được xác định là một trong những sản phẩm trọng điểm thuộc nhóm công nghệ hàng không – vũ trụ (Chính phủ, 2025). Trong bối cảnh thị trường UAV toàn cầu được dự báo đạt 700 tỷ USD vào năm 2035 (Anh Nhi, 2025), Việt Nam có cơ hội tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị quốc tế. Đáng

chú ý, vai trò của Nhà nước đang dịch chuyển từ quản lý sang kiến tạo, qua đó tạo điều kiện hình thành thể chế thúc đẩy đổi mới sáng tạo, phát triển thị trường và xây dựng hệ sinh thái KTTT nội địa.

Thứ ba, cơ hội từ phát triển công nghệ nội địa và nội địa hóa chuỗi giá trị. Theo Báo Tin tức và Dân tộc (2026), nhiều doanh nghiệp Việt Nam đã làm chủ từ 65–85% công nghệ lõi trong các lĩnh vực UAV, 5G và AI Camera. Đây là nền tảng quan trọng để chủ động phát triển các hệ thống quản lý bay, nền tảng dữ liệu và ứng dụng AI, đồng thời tối ưu hóa phương tiện bay theo hướng tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải. Bên cạnh đó, quy mô thị trường UAV nội địa dự kiến đạt 445,4 triệu USD vào năm 2034 (IMARC Group, 2025), tạo tiền đề hình thành hệ sinh thái công nghiệp hỗ trợ và từng bước chuyển KTTT từ một lĩnh vực ứng dụng công nghệ thành một ngành kinh tế hoàn chỉnh.

Xét về thách thức

Thứ nhất, thách thức về thể chế và quản lý không phận. Hoạt động UAV hiện vẫn chịu sự kiểm soát chặt chẽ do liên quan đến quốc phòng – an ninh, dẫn đến tình trạng phân mảnh trong cấp phép và hạn chế trong triển khai thương mại. Trong bối cảnh chuyển đổi kép, yêu cầu đặt ra là phải cân bằng giữa an toàn, an ninh và đổi mới sáng tạo thông qua cơ chế phối hợp liên ngành và các mô hình thử nghiệm chính sách (sandbox). Nếu không tháo gỡ được nút thắt thể chế, KTTT có nguy cơ rơi vào tình trạng nhiều mô hình thí điểm nhưng khó mở rộng quy mô thị trường.

Thứ hai, thách thức về hạ tầng số và năng lực tích hợp hệ thống. KTTT khó có thể vận hành hiệu quả nếu thiếu các nền tảng như UTM, dữ liệu thời gian thực và hệ thống kết nối liên thông giữa các chủ thể. Mặc dù chuyển đổi số đã đạt nhiều kết quả tích cực, mức độ tích hợp giữa các hệ thống tại Việt Nam vẫn còn hạn chế, làm gia tăng nguy cơ phân mảnh công nghệ. Trong khi đó, đầu tư cho hạ tầng số đòi hỏi nguồn lực lớn, trong bối cảnh khả năng huy động vốn và cơ chế hợp tác công – tư vẫn còn nhiều hạn chế.

Thứ ba, thách thức về chuyển đổi xanh và bài toán chi phí – hiệu quả. Dù KTTT có tiềm năng đóng góp cho mục tiêu giảm phát thải, việc triển khai trên thực tế vẫn đối mặt với chi phí cao liên quan đến công nghệ bay điện, pin năng lượng và hạ tầng hỗ trợ. Khi quy mô thị trường chưa đủ lớn để tạo hiệu quả kinh tế theo quy mô, Việt Nam đứng trước lựa chọn giữa việc chấp nhận chi phí đầu tư ban đầu để đón đầu xu hướng hay phát triển thận trọng nhưng đối mặt nguy cơ tụt hậu. Trong bối cảnh chuyển đổi kép, sự chậm trễ không chỉ làm mất cơ hội kinh tế mà còn ảnh hưởng đến việc thực hiện các cam kết môi trường.

Nhìn chung, Việt Nam đang đứng trước cơ hội quan trọng để tham gia vào không gian KTTT – một lĩnh vực được dự báo trở thành động lực tăng trưởng mới của kinh tế toàn cầu. Với tốc độ tăng trưởng thị trường cao, nhu cầu ứng dụng đa dạng và định hướng chính sách bước đầu được hình thành, KTTT có tiềm năng trở thành một cực tăng trưởng

mới. Tuy nhiên, khả năng hiện thực hóa cơ hội này phụ thuộc quyết định vào năng lực thể chế và mức độ sẵn sàng của hạ tầng số. Trong xu thế chuyển đổi kép, KTTT không chỉ là một ngành công nghệ mới mà còn là thước đo năng lực quản trị quốc gia trong việc dung hòa giữa đổi mới sáng tạo và phát triển bền vững. Nếu vượt qua được các rào cản hiện tại, Việt Nam hoàn toàn có thể chuyển hóa KTTT thành một không gian phát triển chiến lược trong kỷ nguyên số và xanh.

4.3. Đối sánh thực tiễn triển khai chính sách phát triển mô hình kinh tế tầm thấp Hoa Kỳ với Việt Nam

Để làm rõ mức độ phát triển và cách tiếp cận chính sách đối với mô hình KTTT, việc đối sánh thực tiễn triển khai giữa Hoa Kỳ và Việt Nam có ý nghĩa quan trọng trong việc nhận diện khoảng cách thể chế, năng lực quản trị và mức độ sẵn sàng hạ tầng không phận số, cụ thể tại Bảng 1.

Phân đối sánh cho thấy sự khác biệt giữa Hoa Kỳ và Việt Nam nằm ở mức độ hoàn thiện thể chế đối với mô hình KTTT. Hoa Kỳ tiếp cận KTTT như một ngành kinh tế chiến lược của nền kinh tế số, do đó xây dựng đồng thời khung pháp lý, cơ chế thử nghiệm chính sách và hạ tầng quản trị không phận số nhằm thúc đẩy thương mại hóa UAV ở quy mô lớn.

Trong khi đó, Việt Nam hiện vẫn chủ yếu tiếp cận UAV còn trong giai đoạn đầu của sự phát triển. Sự khác biệt này thể hiện rõ ở mô hình quản trị, khi Hoa Kỳ triển khai cơ chế quản trị thích ứng

thông qua các chương trình như IPP và BEYOND, cho phép thử nghiệm công nghệ trong môi trường thực tế trước khi chuẩn hóa thành quy định quốc gia. Ngược lại, Việt Nam hiện chưa hình thành cơ chế sandbox chuyên biệt cho KTTT, dẫn đến khoảng cách giữa đổi mới công nghệ và khả năng thích ứng của thể chế còn khá lớn.

Bảng 1. Đối sánh thực tiễn triển khai chính sách phát triển mô hình KTTT giữa Hoa Kỳ và Việt Nam

Tiêu Chí	Hoa Kỳ	Việt Nam
Quan điểm phát triển	Xem KTTT là ngành kinh tế chiến lược gắn với kinh tế số và logistics thông minh	Chưa hình thành quan điểm phát triển chiến lược, hủ yếu tiếp cận UAV dưới góc độ quản lý hoạt động bay
Khung pháp lý	Có hệ thống quy định chuyên biệt	Chưa có khung pháp lý chuyên biệt về lĩnh vực này
Cơ chế thử nghiệm chính sách	Có IPP và BEYOND để thử nghiệm công nghệ và hoàn thiện thể chế	Chưa có sandbox chính sách quốc gia cho KTTT
Cơ chế BVLOS	Đang chuẩn hóa vận hành BVLOS ở quy mô quốc gia	Chưa có khung pháp lý chuyên biệt cho BVLOS
Remote ID	Bắt buộc triển khai từ năm 2023	Chưa triển khai hệ thống định danh cho UAV
Hệ thống UTM	Phát triển UTM quản lý không phận tầm thấp	Chưa hình thành hệ thống UTM quốc gia
Mức độ thương mại hóa	Đã hình thành thị trường UAV quy mô lớn trong logistics, hạ tầng và dịch vụ công	Ứng dụng chủ yếu trong nông nghiệp, quay phim, khảo sát
Vai trò doanh nghiệp	Doanh nghiệp tham gia sâu vào xây dựng tiêu chuẩn và hạ tầng	Chủ yếu tham gia cung cấp giải pháp và ứng dụng UAV
Giai đoạn phát triển KTTT	Chuyển sang giai đoạn thương mại hóa quy mô lớn	Đang trong giai đoạn khởi phát

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Bên cạnh đó, Hoa Kỳ đã từng bước xây dựng hệ sinh thái quản trị không phận số với các thành phần cốt lõi như BVLOS, Remote ID và UTM nhằm hỗ trợ vận hành UAV mật độ cao và thương mại hóa quy mô lớn. Tuy vậy, Việt Nam vẫn chưa có khung pháp lý hoàn chỉnh cho BVLOS, chưa triển khai định danh

điện tử UAV ở quy mô quốc gia và chưa hình thành hệ thống UTM. Điều này cho thấy hạ tầng cho KTTT tại Việt Nam vẫn đang ở giai đoạn đầu phát triển.

Tuy nhiên, Việt Nam vẫn có lợi thế “đi sau học trước”, “đi tắt đón đầu” khi có thể kế thừa kinh nghiệm quốc tế để rút ngắn quá trình hoàn thiện thể chế.

Trong bối cảnh chuyển đổi số và nhu cầu logistics thông minh gia tăng, việc xây dựng cơ chế thử nghiệm chính sách, hoàn thiện khung pháp lý cho BVLOS và phát triển hạ tầng quản trị không phận số sẽ là điều kiện quan trọng để Việt Nam từng bước hình thành hệ sinh thái KTTT có khả năng vận hành quy mô lớn trong tương lai.

5. Một số khuyến nghị hàm ý chính sách phát triển mô hình kinh tế tầm thấp tại Việt Nam

Thứ nhất, ưu tiên xây dựng một đạo luật chuyên biệt điều chỉnh không gian tầm thấp, tiếp cận theo hướng tích hợp đa ngành, qua đó định danh rõ các loại hình hoạt động, xác lập nguyên tắc quản lý thống nhất và thiết lập cơ chế bảo đảm an toàn bay, an ninh dữ liệu. Tiến hành rà soát và đồng bộ các luật liên quan như (i)*Luật Hàng không dân dụng* theo hướng mở rộng phạm vi điều chỉnh đối với hoạt động bay tầm thấp; (ii)*Luật An ninh mạng* để bổ sung các quy định về bảo vệ, bảo mật hệ thống điều khiển UAV; (iii)*Luật Viễn thông* nhằm bảo đảm phân bổ và quản lý hiệu quả phổ tần phục vụ KTTT; (iv)*Luật Đầu tư và Luật Doanh nghiệp* để tạo điều kiện cho các mô hình kinh doanh mới trong lĩnh vực này.

Thứ hai, phát triển hạ tầng quản lý không lưu tầm thấp (UTM) theo kiến trúc tích hợp quốc gia. UTM cần được thiết kế như một hạ tầng số lõi, vận hành theo thời gian thực và có khả năng mở rộng. Kiến trúc nên theo mô hình phân lớp gồm: lớp dữ liệu (thu thập từ Remote ID, GNSS, viễn thông), lớp xử

lý (phân tách lưu lượng, tối ưu quỹ đạo bay) và lớp ứng dụng (giao diện cho cơ quan quản lý và doanh nghiệp). Đặc biệt, cần ưu tiên kiến trúc mở để tích hợp nhiều nhà cung cấp dịch vụ UTM, tránh độc quyền công nghệ.

Thứ ba, chuẩn hóa hệ thống nhận dạng và giám sát UAV trên toàn quốc. Việc triển khai bắt buộc Remote ID là điều kiện tiên quyết để bảo đảm khả năng nhận diện và truy vết UAV theo thời gian thực. Đồng thời, cần xây dựng cơ sở dữ liệu đăng ký UAV quốc gia có khả năng liên thông với các hệ thống quản lý khác. Giải pháp giám sát nên kết hợp mạng di động và cảm biến mặt đất nhằm bảo đảm tính liên tục, đặc biệt trong môi trường đô thị phức tạp.

Thứ tư, phát triển hạ tầng viễn thông chuyên dụng cho UAV. Hoạt động UAV, nhất là trong các kịch bản bay ngoài tầm nhìn phụ thuộc lớn vào độ ổn định của kết nối. Vì vậy, cần quy hoạch phổ tần phù hợp, đồng thời tích hợp các yêu cầu đặc thù của UAV vào mạng 5G/6G như độ trễ thấp, độ tin cậy cao. Bên cạnh đó, việc ứng dụng các công nghệ mới như ISAC và điện toán biên (edge computing) sẽ giúp nâng cao năng lực giám sát và xử lý dữ liệu theo thời gian thực.

Thứ năm, phát triển hạ tầng vật lý phục vụ vận hành KTTT. Cần quy hoạch hệ thống vertiports tại các đô thị và trung tâm logistics, đồng thời thiết lập các hành lang bay chuyên dụng nhằm giảm xung đột không phận. Bên cạnh đó, việc phát triển hệ thống trạm sạc, bảo trì và tích hợp UAV vào chuỗi

logistics hiện hữu sẽ bảo đảm tính liên tục và hiệu quả của hoạt động.

Thứ sáu, tăng cường an ninh – an toàn hệ thống. Cần xây dựng hệ thống counter-UAS để phát hiện và xử lý UAV trái phép, đồng thời bảo đảm an ninh mạng cho UTM thông qua mã hóa, xác thực và giám sát thời gian thực. Việc thiết lập cơ chế dự phòng cho các thành phần quan trọng sẽ giúp hệ thống duy trì hoạt động ổn định trong các tình huống khẩn cấp.

Thứ bảy, thúc đẩy đổi mới sáng tạo và phát triển nguồn nhân lực. Việt Nam cần đẩy mạnh đầu tư R&D trong các lĩnh vực cốt lõi như điều khiển tự động, AI và hệ thống UTM. Đồng thời, cần phát triển các chương trình đào tạo liên ngành về UAV trong phát triển mô hình KTTT, gắn kết chặt chẽ giữa nhà nước, doanh nghiệp và cơ sở đào tạo. Đây là điều kiện then chốt để hình thành hệ sinh

thái công nghiệp UAV và bảo đảm năng lực cạnh tranh trong dài hạn.

6. Kết Luận

Từ các phân tích trên có thể khẳng định rằng, chính sách phát triển mô hình KTTT của Hoa Kỳ không hình thành theo cách tiếp cận tuyến tính mà đi theo một tiến trình cụ thể từ công nghệ mang tính thích ứng cao, bắt đầu từ khung pháp lý nền tảng (Part 107), chuyển sang thử nghiệm chính sách (IPP), mở rộng và chuẩn hóa (BEYOND), giải quyết điểm nghẽn BVLOS và hoàn thiện hạ tầng số với UTM. Cách tiếp cận này cho thấy vai trò trung tâm của dữ liệu, thực nghiệm và hợp tác đa chủ thể trong hoạch định chính sách. Đây là kinh nghiệm có giá trị tham chiếu quan trọng để Việt Nam xây dựng khung chính sách phát triển mô hình KTTT theo hướng linh hoạt, an toàn và bền vững trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

- Aaron Karp. (2024). U.S. Congress set to mandate FAA establish UAV BVLOS final rule. *Commercial UAV News*.
<https://www.commercialuavnews.com/regulations/u-s-congress-set-to-mandate-faa-establish-uav-bvlos-final-rule>
- Anh Nhi. (2025). Vietnam aims to enter \$700 bln low-altitude aviation sector globally by 2035. *VnEconomy*.
<https://en.vneconomy.vn/vietnam-aims-to-enter-700-blbn-low-altitude-aviation-sector-globally-by-2035.htm>
- AUVSI. (2025). *Unlocking routine BVLOS operations: AUVSI's initial analysis of the FAA's NPRM*.
<https://www.auvsi.org/unlocking-routine-bvlos-operations-auvsi-initial-analysis-of-the-faas-nprm>
- Huang, B., và cộng sự. (2026). *High-altitude platforms in the low-altitude economy: Bridging communication, computing, and regulation*. *arXiv*.
<https://arxiv.org/pdf/2602.19784>
- Báo Tin tức và Dân tộc. (2026). *Một số doanh nghiệp trong nước bước đầu làm chủ công nghệ lõi*.
<https://baotintuc.vn/thuc-hien-nghi-quyet-57/mot-so-doanh-nghiep-trong-nuoc-buoc-dau-lam-chu-cong-nghe-loi-20260331102808332.htm>
- Laidley, C. (2025). *Why one analyst thinks Tesla could dominate the low-altitude economy*. *Investopedia*.
<https://www.investopedia.com/why-one-analyst-thinks-tesla-could-dominate-the-nascent-low-altitude-economy-11749847>
- Chính phủ. (2025). *Quyết định số 1131/QĐ-TTg về ban hành danh mục công nghệ chiến lược và sản phẩm công nghệ chiến lược ngày 12/6/2025*. Chính phủ Việt Nam.
- Federal Aviation Administration. (2022). *FAA unmanned aircraft systems integration pilot program*.
https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/uas/programs_partnerships/completed/integration_pilot_program/IPP_Final_Report_20210712.pdf
- Federal Aviation Administration. (2024). *Integration pilot program lead participants*.

- https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/completed/integration_pilot_program/lead_participants
- Federal Aviation Administration. (2025). *Certificated remote pilots including commercial operators*. https://www.faa.gov/uas/commercial_operators
- Federal Aviation Administration. (2025). *BEYOND*. https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/beyond
- Federal Aviation Administration. (2025). *BVLOS fact sheet*. https://www.faa.gov/newsroom/fact_sheets/Fact_Sheet_BVLOS.pdf
- Federal Aviation Administration. (2025). *Unmanned aircraft system traffic management (UTM)*. https://www.faa.gov/uas/advanced_operations/traffic_management
- Federal Aviation Administration. (2025). *Remote identification of drones*. https://www.faa.gov/uas/getting_started/remote_id
- Federal Aviation Administration. (2026). *Part 107 waivers*. https://www.faa.gov/uas/commercial_operators/part_107_waivers
- Grand View Research. (2025). *Vietnam drone market size & outlook, 2026–2033*. <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/drone-market/vietnam>
- Zhang, H., và cộng sự. (2023). Research on public air route network planning of urban low-altitude logistics unmanned aerial vehicles. *Sustainability*, 15(15), 12021. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/15/12021>
- IMARC Group. (2025). *Vietnam drone logistics and transportation market size, share, trends and forecast by platform, range, sector, and region, 2026–2034*. <https://www.imarcgroup.com/vietnam-drone-logistics-transportation-market>
- Lê, C. M. (2001). *Những vấn đề cơ bản về chính sách và quy trình chính sách*. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- Lê, M. T. (2023). *Mô hình (MODEL) là gì? Đặc điểm, ứng dụng các mô hình*. *LuatMinhKhue*. <https://luatminhkhue.vn/mo-hinh-model-la-gi.aspx>
- Lê, T. H. (2026). *Hanoi poised to lead low-altitude space economy*. *Hanoi Times*. <https://hanoitimes.vn/hanoi-poised-to-lead-low-altitude-space-economy.972838.html>
- National Aeronautics and Space Administration. (2024). *Learn more about NASA's UTM BVLOS subproject*. <https://www.nasa.gov/directorates/armd/aosp/atm-x/utm-bvlos/about-utm-bvlos/>
- Aitken, P. (2026). *USA drone laws & regulations by state [2026]*. *DroneU*. <https://www.thedroneu.com/blog/usa-drone-laws-regulations-by-state/>
- Tuấn Dũng. (2025). *Kinh tế tầm thấp: Cục tăng trưởng mới của Trung Quốc. Chính phủ nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam*. <https://media.chinhphu.vn/kinh-te-tam-thap-cuc-tang-truong-moi-cua-trung-quoc-ky-1-102250806111313028.htm>
- Lê-nin, V. I. (2006). *Toàn tập* (Tập 29). NXB Chính trị Quốc gia.
- Vũ, C. Đ. (2011). *Giáo trình khoa học chính sách*. NXB Đại học Quốc gia.
- Liu, X. (2025). An overview of low-altitude economy research: Evolutionary trajectory, core controversies and future pathways. *Journal of Economics and Public Finance*, 11(3), 187. https://www.researchgate.net/publication/394767348_An_Overview_of_Low-altitude_Economy_Research_Evolutionary_Trajectory_Core_Controversies_and_Future_Pathways

Thông tin bài

Ngày nhận bài: 3/6/2026

Ngày hoàn thành: 22/6/2026

Ngày đăng bài: 29/06/2026

Tác giả liên hệ: Từ Ngọc Minh Tiến

Email: tientien21022004@gmail.com

