



Original Article

# Orientation to Sustainable and Climate Adapted Agriculture with Advanced Technology in Industry 4.0 in Vietnam

Nguyen Hung Cuong<sup>1,\*</sup>, Do Thi Dung<sup>1</sup>, Do Khanh Duy<sup>1</sup>, Do Thi Huong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*National Institute of Agricultural Projection and Planning,  
61 Hang Chuoi, Pham Dinh Ho, Hai Ba Trung, Hanoi, Vietnam*

<sup>2</sup>*Legislation Department, Ministry of Agriculture Development,  
No. 2 Ngoc Ha, Ba Dinh, Hanoi, Vietnam*

Received 17 October 2020

Revised 02 March 2021; Accepted 04 March 2021

**Abstract:** In recent years, the rural agricultural economy in Vietnam has experienced outstanding shifting progress. The paper focuses on analyzing and evaluating an overview of the agricultural economy in Vietnam in the context of global climate change and global integration during industry 4.0. The results show that many advanced and modern models of association and cooperation which are effective in agriculture and rural areas have been applied to increase production efficiency. Science and technology applied to agriculture will increase the value of the agricultural sector in Vietnam. The innovations and prosperity of agricultural infrastructure combined with the implementation of the national scheme on restructuring agricultural sectors oriented to added value increase and sustainable development will lead to a sustainable and climate adapted agriculture.

**Keywords:** Agricultural economics, sustainable agriculture, climate change, industry 4.0.

\* Corresponding author.

E-mail address: [hungcuongpv@gmail.com](mailto:hungcuongpv@gmail.com)

<https://doi.org/10.25073/2588-1108/vnueab.4431>

# Định hướng phát triển kinh tế nông nghiệp bền vững, công nghệ cao thích ứng với biến đổi khí hậu tại Việt Nam trong thời đại công nghiệp 4.0

Nguyễn Hùng Cường<sup>1,\*</sup>, Đỗ Thị Dung<sup>1</sup>, Đỗ Khánh Duy<sup>1</sup>, Đỗ Thị Hương<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp,  
61 Hàng Chuối, Phạm Đình Hổ, Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam*  
<sup>2</sup>*Vụ Pháp chế, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam,  
số 2 Ngọc Hà, Ngọc Hà, Ba Đình, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 17 tháng 10 năm 2020

Chỉnh sửa ngày 02 tháng 3 năm 2021; Chấp nhận đăng ngày 04 tháng 3 năm 2021

**Tóm tắt:** Trong những năm gần đây, kinh tế nông nghiệp nông thôn ở Việt Nam đang chuyển dịch theo hướng tiến bộ. Bài viết tập trung phân tích và đánh giá tổng quan kinh tế nông nghiệp tại Việt Nam trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu và hội nhập trong thời đại công nghiệp 4.0. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiều mô hình liên kết, hợp tác tiên tiến, hiện đại được áp dụng trong nông nghiệp, nông thôn đã góp phần tăng cường hiệu quả sản xuất. Khoa học công nghệ ứng dụng trong nông nghiệp làm nâng cao giá trị của ngành nông nghiệp ở nước ta. Đổi mới kết cấu hạ tầng kinh tế nông nghiệp cùng với quá trình thực hiện đề án quốc gia về tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững đảm bảo xây dựng một nền kinh tế nông nghiệp bền vững, thích ứng biến đổi khí hậu.

**Từ khóa:** Kinh tế nông nghiệp, nông nghiệp bền vững, biến đổi khí hậu, thời đại công nghiệp 4.0.

## 1. Đặt vấn đề

Trong nền kinh tế quốc dân, vai trò của ngành nông nghiệp vô cùng quan trọng. Ngành nông nghiệp không chỉ đảm bảo an ninh lương thực, đóng góp lợi nhuận cho nền kinh tế mà còn là hệ thống sinh học - kỹ thuật phức tạp, đòi hỏi công sức nghiên cứu và tầm nhìn dài hạn.

Ngành nông nghiệp ở Việt Nam đã đạt được rất nhiều khởi sắc từ thời kỳ đổi mới cho đến nay. Nhận thức được tầm quan trọng của ngành, Chính phủ luôn quan tâm và chú trọng đẩy mạnh các lĩnh vực liên quan đến nông nghiệp gắn liền với mục tiêu phát triển bền vững. Trong bối cảnh dân số thế giới đang gia tăng mạnh và sự bùng phát của các đại dịch cũng như ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, tầm quan trọng của nông nghiệp càng được nâng cao. Kinh tế nông nghiệp bền vững luôn được

xem xét là một vấn đề thời sự bởi tính cấp thiết trong sự phát triển chung của kinh tế-xã hội nói chung. Nông nghiệp là một lĩnh vực rộng, bao quát và liên quan mật thiết đến nhiều ngành khác. Chính vì vậy, xây dựng nền kinh tế nông nghiệp bền vững được coi là xu hướng tất yếu.

Hiện nay, biến đổi khí hậu đang đặt ra những thách thức to lớn đối với các quốc gia, nhất là đối với các nước đang phát triển như Việt Nam. Trong những năm gần đây, Việt Nam là quốc gia bị ảnh hưởng nặng nề bởi biến đổi khí hậu. Bên cạnh đó, ngành nông nghiệp đa số dựa vào các điều kiện tự nhiên. Vì vậy, trước thách thức to lớn này, Việt Nam cần từng bước xây dựng một ngành nông nghiệp hoàn thiện và mạnh mẽ hơn mà đích đến gần nhất là nền kinh tế nông nghiệp bền vững.

Theo truyền thống, người nông dân ở tất cả các vùng đa phần đều dựa vào kinh nghiệm của thế hệ đi trước truyền lại để canh tác nông nghiệp. Tuy nhiên, trong thời đại công nghiệp 4.0, khi sản phẩm phải đáp ứng nhu cầu khắt khe của thị trường, sạch, chất lượng cao, giá cả

\* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: hungcuongpv@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1108/vnueab.4431>

hợp lý thì cần thiết phải xây dựng một cuộc cách mạng mang tính chiến lược lâu dài để thay đổi cục diện của nền nông nghiệp Việt Nam.

## 2. Kinh tế nông nghiệp bền vững ứng phó với biến đổi khí hậu và định hướng nông nghiệp công nghệ cao trong thời đại 4.0 tại Việt Nam

### 2.1. Thực trạng ngành nông nghiệp trong giai đoạn biến đổi khí hậu

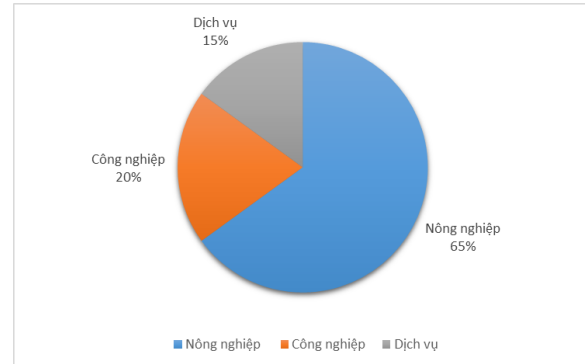
Việt Nam là nước có nền nông nghiệp lâu đời, truyền thống, đóng góp khoảng 25-35% GDP, phân đông người nghèo sống dựa vào nông nghiệp và đánh bắt thủy sản [1]. Với nền nông nghiệp còn phụ thuộc nhiều vào tự nhiên như hiện nay, Việt Nam cần chủ động đánh giá và dự báo tác động của biến đổi khí hậu để kịp thời đưa ra các giải pháp ứng phó, phát triển kinh tế nông nghiệp phù hợp và bền vững.

Theo số liệu của Tổng cục Thống kê và Tổng cục Phòng chống thiên tai (2019), nông nghiệp là ngành chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ hệ quả của biến đổi khí hậu với tỷ lệ tổn thất lên tới 64,8% và dự kiến sẽ tăng đáng kể khi mà hiện nay nông nghiệp ở Việt Nam vẫn phụ thuộc quá nhiều vào môi trường tự nhiên, đồng thời chưa có các kế hoạch hành động tập trung để giải quyết các vấn đề do biến đổi khí hậu tác động đến canh tác nông nghiệp [2, 3].

Những tổn thất kinh tế do tác động của biến đổi khí hậu cùng với các chi phí khắc phục thiệt hại đã làm giảm mức tăng trưởng kinh tế của nhiều quốc gia và trên phạm vi toàn cầu, trong đó có Việt Nam. Theo kết quả nghiên cứu của Liên Hợp Quốc (2015), đến năm 2030 nền kinh tế toàn cầu có thể mất hơn 2.000 tỷ USD do biến đổi khí hậu và hiệu ứng nhà kính [4]. Bên cạnh đó, số liệu của Tổ chức Oxfam (Anh) (2017) cho thấy, các nền kinh tế đang phát triển có thể bị thiệt hại tới 1.700 tỷ USD/năm vào năm 2050 [4].

Ở Việt Nam, trong khoảng 50 năm qua, nhiệt độ trung bình đã tăng khoảng 2-3°C và mực nước biển đã dâng thêm khoảng 20cm. Ước tính đến cuối thế kỷ XXI, so với trung bình thời kỳ 1980-1999, nhiệt độ trung bình ở Việt Nam có thể tăng thêm 2,3°C, lượng mưa hàng năm tăng khoảng 5% và mực nước biển có thể dâng thêm 75cm [2]. Các tác động của biến đổi

khí hậu như nước biển, lũ lụt, hạn hán, ngập mặn, thời tiết khắc nghiệt,... đang hiện hữu ngày càng nhiều, rõ ràng hơn, gây thiệt hại tới kinh tế nông nghiệp nói riêng và kinh tế - xã hội Việt Nam nói chung.



Hình 1. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các ngành chủ lực tại Việt Nam giai đoạn 2016-2020.

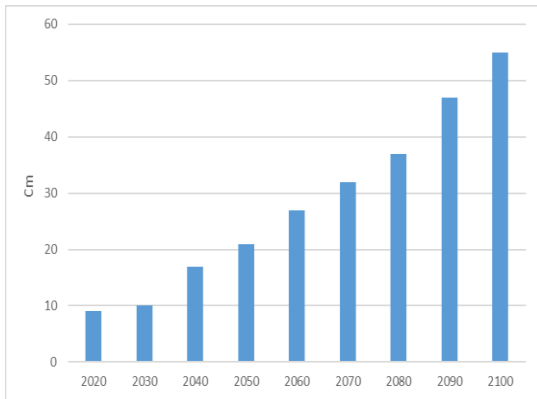
Nguồn: Tổng hợp của tác giả.

Có thể kể đến những trường hợp sau về hệ quả của biến đổi khí hậu tác động đến sự phát triển nông nghiệp:

Thứ nhất, lũ lụt và nước biển sẽ làm mất đất canh tác trong nông nghiệp. Nếu mực nước biển cao thêm 1m mà không có biện pháp phòng ngừa hữu hiệu thì khoảng 40% diện tích Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), 11% diện tích Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) và 3% diện tích ven biển thuộc các tỉnh khác sẽ bị ngập [2]. Cùng với đó sẽ có gần 50% diện tích đất nông nghiệp vùng ĐBSCL bị ngập chìm không thể canh tác được. Theo phân tích của Viện Tài nguyên Thế giới về ảnh hưởng của lũ lụt đến GDP, Việt Nam đứng thứ 4 trong số 164 quốc gia được khảo sát về tác hại của lũ lụt tới toàn bộ kinh tế, gây thiệt hại 2,3% GDP mỗi năm [2, 3]. Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường, mực nước biển dự kiến đến năm 2080 sẽ tăng lên tới 47cm [2].

Ngoài ra, tình trạng xâm nhập mặn ở các khu vực ven biển ảnh hưởng nghiêm trọng đến ngành nông nghiệp. Một phân đáng kể đất trồng trọt ở vùng ĐBSH và ĐBSCL sẽ bị nhiễm mặn bởi hai đồng bằng này đều là những vùng đất thấp so với mực nước biển. Xâm nhập mặn làm diện tích đất canh tác giảm, từ đó hệ thống sử

dụng đất có thể giảm từ 3-4 lần/năm xuống còn 1-1,5 lần/năm. Nếu nước biển cao thêm 1m, khoảng 1,77 triệu ha đất sẽ bị nhiễm mặn, chiếm 45% diện tích đất ở ĐBSCL và ước tính có khoảng 85% người dân ở ĐBSCL cần được hỗ trợ về nông nghiệp [2].



Hình 2. Biểu đồ thống kê dự báo mực nước biển dâng tại Việt Nam giai đoạn 2020-2080.

(Số liệu được ước tính bình quân)

Nguồn: Tổng hợp từ báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường [5].

Theo kết quả nghiên cứu của Viện Môi trường (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông nghiệp), biến đổi khí hậu làm giảm năng suất một số loại cây trồng chủ lực. Cụ thể, năng suất lúa gạo sẽ giảm 0,41 tấn/ha vào năm 2030 và 0,72 tấn vào năm 2050. Năng suất cây ngô có nguy cơ giảm 0,44 tấn/ha vào năm 2030 và 0,78 tấn vào năm 2050,... Dự báo đến năm 2080, khu vực ĐBSCL có nguy cơ bị ngập 89,473 ha, tương ứng mất khoảng 7,6 triệu tấn lúa/năm nếu nước biển dâng 100 cm [2, 5]. Khi đó, Việt Nam đứng trước nguy cơ không đảm bảo an ninh lương thực, gia tăng tỷ lệ đói nghèo,...

Thứ hai, nhiệt độ tăng bởi tác động của hiệu ứng nhà kính hạn hán sẽ ảnh hưởng đến sự phân bố của cây xanh, cũng như cây trồng giảm năng suất mạnh, ảnh hưởng đến độ màu mỡ của đất đai. Theo dự báo, nếu không có biện pháp ứng phó kịp thời thì hiệu suất lúa xuân ở vùng ĐBSH có thể giảm 3,7% vào năm 2020 và tới 16,5% vào năm 2070; năng suất lúa mùa sẽ giảm 1% vào năm 2020 và giảm 5% vào năm 2070. Mất đất canh tác trong nông nghiệp và cây trồng suy giảm sẽ đặt ra những thách thức

không hề nhỏ cho đời sống của nông dân, các vấn đề xuất khẩu gạo và an ninh lương quốc gia đối với một quốc gia có ngành nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân như Việt Nam (nông nghiệp sử dụng 52,6% lực lượng lao động và chiếm 20% GDP cả nước) [5, 6].

Thứ ba, đối với lâm nghiệp và hệ sinh thái: Theo số liệu quan trắc, trong những năm qua thời tiết nước ta đã có những biến động bất thường và có mối quan hệ chặt chẽ với những thay đổi lớn của khí hậu toàn cầu. Sự biến động phức tạp của thời tiết có thể gây ra nhiều hậu quả khác nhau. Có thể nêu ra đây hai nhóm hiện tượng thời tiết cực hạn quan trọng nhất. Trước hết đó là khả năng tăng tần suất và mức độ gây hại của các hiện tượng thiên tai như bão, lũ lụt. Mưa, lũ gia tăng đồng nghĩa với việc gia tăng nguy cơ ngập lụt ở các vùng trũng vốn thường xuyên bị ngập, gây chua úng, xói lở đất, trượt lở đất trên diện rộng, làm ảnh hưởng xấu đến sản xuất, đến tài nguyên thiên nhiên và cuộc sống của con người. Hiện tượng thời tiết cực hạn quan trọng thứ hai là hạn hán, gây nhiễm mặn, nhiễm phèn ở vùng đồng bằng ven biển, đe dọa trực tiếp tới sự phát triển và tính đa dạng sinh học của rừng ngập mặn và rừng tràm, đồng thời làm tăng nguy cơ cháy rừng. Đối với sản xuất lâm nghiệp, đây là loại thiên tai tồi tệ nhất, xảy ra ngày càng nghiêm trọng với tần suất và quy mô ngày càng lớn, gây nhiều thiệt hại và kéo dài trong nhiều năm.

## 2.2. Định hướng nông nghiệp công nghệ cao trong thời đại công nghệ 4.0

### *Xu hướng nông nghiệp công nghệ cao và thực trạng ở Việt Nam*

Trong hơn một thập kỷ trở lại đây, Việt Nam đã chứng kiến một sự thay đổi rõ rệt khi cơ giới hóa nông nghiệp trở nên phổ biến. Qua nhiều năm xây dựng và đổi mới, ngành nông nghiệp đã đạt được những thành tựu quan trọng, giá trị sản phẩm gia tăng nhiều lần, sản phẩm nông nghiệp hóa ngày càng đa dạng, thu nhập và đời sống nông dân được cải thiện. Tuy nhiên, phát triển nông nghiệp không tương xứng với chức năng và lợi ích. Thực tế, quy mô sản xuất nhiều ngành hàng còn manh mún, chất

lượng và giá trị gia tăng của nông sản không cao, chưa ứng dụng nhiều và đồng loạt khoa học kỹ thuật, công nghệ vào nông nghiệp khiến giá trị sản phẩm nông nghiệp thiếu tính cạnh tranh với các thị trường khác. Mặt khác, các khu vực nông thôn gồm khoảng 70% dân số và khoảng 40% lực lượng lao động nhưng chủ yếu canh tác trên các diện tích đất nhỏ lẻ, tạo nên nhiều rào cản đối với yêu cầu tăng trưởng nhanh, vững chắc [6].

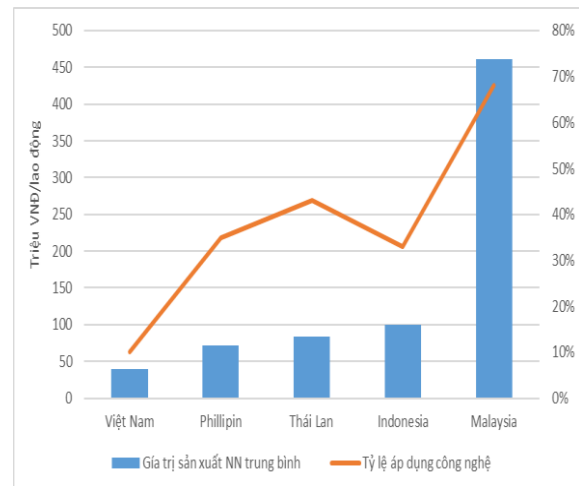
Nhìn chung, so sánh sự thay đổi nhanh chóng của thị trường cũng như sự phát triển chung trong ngành nông nghiệp toàn cầu, ngành nông nghiệp Việt Nam vẫn chưa thực sự tạo được dấu ấn đột phá khi chỉ dừng lại ở việc thay thế sức lao động của con người và tập trung vào khai thác sản lượng mà chưa chú trọng nhiều đến giá trị cốt lõi của sản phẩm nông nghiệp là chất lượng.

Nghiên cứu các nước cho thấy, ứng dụng công nghệ 4.0 vào trong sản xuất nông nghiệp đã trở thành xu hướng và được các chính phủ quan tâm, chú trọng phát triển. Điển hình như Thái Lan đã ban hành chính sách mới về công nghệ định hướng và thực hiện theo cuộc cách mạng 4.0. Chính phủ nước này đã xây dựng chương trình hoạt động cho từng khu vực phát triển với các sản phẩm cho từng lĩnh vực [8].

Ở Việt Nam, khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản lại có mức năng suất rất thấp, thấp nhất trong các khu vực kinh tế do sự thiếu quan tâm đến áp dụng công nghệ mới trong ngành. Tính đến năm 2018, năng suất theo giá hiện hành đạt 39,8 triệu VND/lao động, chỉ bằng 38,9% năng suất lao động của toàn nền kinh tế, bằng 30,4% khu vực công nghiệp và xây dựng, bằng 33,7% khu vực dịch vụ. Trong các nước ASEAN, năng suất lao động khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản của Malaysia gấp 11 lần mức năng suất lao động của Việt Nam và Philippines gấp khoảng 2 lần [8].

Tương tự, tất cả các trang trại, nhà lưới tại Israel đều được trang bị hệ thống kỹ thuật cảm biến và tự động hóa. Hay như Đài Loan (Trung Quốc) đã xây dựng và triển khai chương trình

nông nghiệp 4.0 quy định 10 nhóm, lĩnh vực được ưu tiên lựa chọn để ứng dụng công nghệ 4.0. Đặc biệt, để khuyến khích ứng dụng công nghệ cao phát triển trong nông nghiệp, bên cạnh công việc ứng dụng nghệ thuật, tập trung vào quảng bá thương hiệu, Đài Loan còn ưu tiên tập trung vào hậu cần trong nông nghiệp,... [6].



Hình 3. Biểu đồ biểu thị quan hệ giữa giá trị sản xuất nông nghiệp và áp dụng công nghệ trong nông nghiệp ở một số quốc gia châu Á năm 2018.  
Nguồn: Tổng hợp từ báo cáo của ASEAN [8].

*Thực trạng ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao hướng đến nông nghiệp bền vững*

Với điều kiện tự nhiên, dân số và truyền thống sản xuất, Việt Nam được đánh giá có nhiều điều kiện để phát triển nông nghiệp. Nông nghiệp Việt Nam không ngừng phát triển, thể hiện vai trò là trụ đỡ cho nền kinh tế. Trong thời gian dài vừa qua, giá trị sản xuất nông nghiệp đã đóng góp cho tổng GDP từ 25% đến 30% GDP [6].

Tuy nhiên, trở ngại lớn với các hộ nghề nông cũng như doanh nghiệp trong lĩnh vực nông nghiệp là làm thế nào tiếp cận nguồn vốn vay hỗ trợ để đầu tư công nghệ một cách nhanh chóng. Trên thực tế, đến nay chỉ có số ít các doanh nghiệp đảm bảo đủ các tiêu chí đề ra để tiếp cận nguồn vốn bởi các rào cản ngành đang dần trở nên phức tạp, gây khó khăn cho các doanh nghiệp cũng như các hộ canh tác.

### 3. Đề xuất giải pháp định hướng phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng biến đổi khí hậu và nông nghiệp công nghệ cao trong thời đại công nghiệp 4.0

#### 3.1. Giải pháp định hướng khắc phục hệ quả của biến đổi khí hậu đối với nông nghiệp, hướng đến kinh tế nông nghiệp bền vững

Trước những biến động của khí hậu, những giải pháp cấp thiết và kịp thời cần được đưa ra thảo luận cũng như hành động sớm nhất để phòng chống và khắc phục những tác động của biến đổi khí hậu đến ngành nông nghiệp, hướng đến nông nghiệp bền vững thích nghi hiệu quả trong bối cảnh hiện nay.

Trước tiên, cần có những dự án hoặc chương trình nghiên cứu mối quan hệ, tác động qua lại giữa biến đổi khí hậu và tăng trưởng kinh tế, trong đó đánh giá cụ thể hơn về các hoạt động của con người vì mục tiêu tăng trưởng kinh tế. Cùng với đó, cần tăng cường nguồn lực để hỗ trợ, nâng cao hơn nữa tính năng chủ động cũng như tính toán dài hạn về các biện pháp xử lý. Ngoài ra, cần rà soát để hoàn thiện khung pháp lý và cơ chế chính sách về quản lý tài nguyên môi trường nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu, ngăn chặn các hành động bất hợp pháp liên quan đến tài nguyên; cần nhắc áp dụng những yếu tố đặc thù để phù

hợp cho chuyên canh; thúc đẩy hợp tác quốc tế để hỗ trợ ngành nông nghiệp thích ứng với biến đổi và đề ra những kế hoạch mới.

Thứ hai, cần nâng cao năng lực của nền kinh tế để tăng sức chịu đựng đối với biến đổi khí hậu qua việc đổi mới mô hình tăng trưởng, hướng tới tăng trưởng xanh, đầu tư xanh; cơ cấu lại nền kinh tế, lựa chọn các ngành kinh tế phù hợp để phát triển tập trung; nâng cấp thiết bị và hiệu quả liên kết vùng trong nền kinh tế tổng thể, chuyển đổi giống cây trồng, vật nuôi.

Thứ ba, chuyển đổi cơ cấu dịch vụ, cơ cấu nông nghiệp nhằm đối phó với biến đổi khí hậu, từng bước hình thành cơ cấu kinh tế nông nghiệp theo hướng sản xuất hàng hóa, có năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao; mở rộng các dịch vụ trong nông nghiệp; liên kết trong đầu tư, sản xuất, biến chế và tiêu thụ sản phẩm; xây dựng và phát triển kế hoạch ứng phó với biến đổi khí hậu. Ngoài ra, cần xây dựng quy hoạch lại hệ thống thủy lợi phù hợp và phục vụ nhiều hệ thống canh tác khác nhau, đặc biệt cho ngành thủy sản và trồng trọt; quy hoạch và quản lý quy hoạch rừng ngập mặn bảo đảm an toàn, sinh thái. Xây dựng kế hoạch phát triển dịch vụ môi trường và bảo vệ rừng ngập mặn/ngập lợ; quy hoạch chuyên môn hóa sản xuất hàng hóa theo vùng và có chế độ giám sát, quản lý quy hoạch chặt chẽ,...

Bảng 1. Nguồn vốn dự kiến từ Chính phủ theo từng lĩnh vực trong nông nghiệp giai đoạn 2006-2020

|   | Ngành                         | Tỷ trọng giai đoạn 2006-2010 (%) | Tỷ trọng giai đoạn 2011-2015 (%) | Tỷ trọng giai đoạn 2016-2020 (%) |
|---|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|   | <i>Tổng số</i>                | 100                              | 100                              | 100                              |
| 1 | Thủy lợi                      | 81,4                             | 72                               | 69                               |
| 2 | Nông nghiệp                   | 5,6                              | 8                                | 9,5                              |
| 3 | Lâm nghiệp                    | 3,4                              | 4,6                              | 5,6                              |
| 4 | Thủy sản                      | 2,9                              | 7                                | 8,5                              |
| 5 | Khoa học công nghệ và đào tạo | 5,2                              | 6,7                              | 5,7                              |
| 6 | Lĩnh vực khác                 | 1,4                              | 1,7                              | 1,7                              |

*Nguồn:* Đề án tái cơ cấu nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững năm 2013 [9].

Trong quá trình tái cơ cấu nông nghiệp nhằm hướng đến phát triển nông nghiệp bền vững, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đã và đang từng bước thực hiện nhiệm vụ chiến

lược lâu dài này. Các nguồn vốn hỗ trợ đầu tư vào các lĩnh vực được đưa ra kèm theo các kế hoạch sử dụng nguồn vốn một cách hiệu quả.

Thứ tư, đổi mới tổ chức sản xuất và thúc đẩy giá trị chuỗi liên kết; nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ trong sản xuất, chế biến. Khuyến khích dịch vụ hỗ trợ nông dân tiếp cận và áp dụng khoa học công nghệ, khuyến khích đề nông dân, doanh nghiệp tham gia tiếp cận các nghiên cứu khoa học ứng dụng, đồng thời thúc đẩy xã hội hóa các hoạt động khoa học công nghệ cho các tổ chức nông nghiệp và doanh nghiệp.

### 3.2. Giải pháp phối hợp phát triển công nghệ cao và ứng phó với biến đổi khí hậu

Công nghệ giúp cải thiện chất lượng dự báo ảnh hưởng của khí hậu biến đổi, quyết định sản xuất nông nghiệp, ngăn ngừa rủi ro và đưa ra các khuyến nghị phù hợp trong sản xuất. Sự kết hợp giữa vạn vật internet và dữ liệu lớn sẽ làm thay đổi hoàn toàn chuỗi cung ứng trong thời gian tới, cụ thể:

Thứ nhất, đối với sản xuất nông nghiệp, việc ứng dụng công nghệ sẽ chuyển từ hệ thống phân phối truyền thống sang buôn bán trực tuyến và kết nối người dùng với người sản xuất, phân tích và dự báo nhu cầu để ra quyết định sản xuất. Ngoài ra, các hệ thống trực tuyến sẽ giúp tăng hiệu quả truy xuất nguồn gốc và kiểm tra toàn bộ thành phẩm.

Thứ hai, đối với tổ chức vận hành trong nông nghiệp, cơ hội để tận dụng công nghệ bao gồm: Công nghệ viễn thám kết hợp với hệ thống mạng Internet, vệ tinh và kết nối cùng dữ liệu tổng thể để hỗ trợ quản lý thông tin cho quy hoạch, giám sát và cảnh báo thiên tai, bệnh dịch.

Thứ ba, về nguồn nhân lực, thực tế cho thấy, hiện nay Việt Nam đặc biệt thiếu lao động có chuyên môn và phải đối mặt với những thách thức lớn về thiếu lao động có trình độ cao và kỹ năng chuyên môn để đáp ứng nhu cầu về nguồn nhân lực cho nông nghiệp 4.0. Hệ thống đào tạo nghề nghiệp cũng lạc hậu, không đủ sức đáp ứng yêu cầu về số lượng và chất lượng nguồn nhân lực cao cho sản xuất. Đào tạo nghề chủ yếu là giảng dạy, hướng dẫn các kỹ năng kiến thức mà các tổ chức dạy nghề có, không thực sự xuất phát từ yêu cầu của người học. Đào tạo chương trình còn mang tính lý thuyết, thiếu yếu

tổ thực hành. Dạy nghề không kết hợp với việc áp dụng công việc, không gắn kết chiến lược đào tạo nghề cho nông thôn.

Thực trạng hiện nay cho thấy số lượng sinh viên ra trường nhiều nhưng trình độ và kỹ năng làm việc hạn chế, chưa phát huy được tính sáng tạo; tư duy logic và kỹ năng giải quyết vấn đề, xử lý tình huống của sinh viên còn yếu. Trình độ được đào tạo chưa cao đã ảnh hưởng lớn đến việc tiếp cận khoa học - công nghệ. Đặc biệt, ở những vùng, miền có kinh tế kém phát triển, còn nhiều khó khăn thì đây là rào cản lớn trong việc xây dựng quy mô của một nền nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao,... Ngoài ra, cần bố trí kinh phí từ nguồn ngân sách để hỗ trợ công tác đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho nông nghiệp một cách hợp lý, trong đó tập trung cho đào tạo dài hạn đội ngũ chuyên gia, kỹ thuật cao ở các lĩnh vực then chốt như: công nghệ sinh học, công nghệ mới, công nghệ thông tin và khoa học quản lý,... Bên cạnh đó, cần có chính sách hỗ trợ hình thành và phát triển các vườn ươm khởi nghiệp đổi mới sáng tạo trong các trường đại học đào tạo về công nghệ, tạo hệ sinh thái cho các doanh nghiệp khởi nghiệp đổi mới sáng tạo. Thêm vào đó, cần thúc đẩy quá trình hợp tác quốc tế trong nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ, đồng thời cần có những định hướng, chính sách về đào tạo, thu hút sinh viên vào học ngành nông nghiệp, gắn kết giữa đào tạo, nghiên cứu khoa học với hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, cá nhân, tổ chức sử dụng lao động; khuyến khích các tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân trong và ngoài nước thành lập cơ sở dạy nghề, thực hiện chương trình hợp tác đào tạo tại khu, vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao để đào tạo, huấn luyện công nhân, kỹ thuật viên, đáp ứng yêu cầu phát triển nông nghiệp.

Thứ tư, cần hoàn thiện chính sách hỗ trợ vốn vay cho các doanh nghiệp cũng như hộ kinh doanh cá thể để tiếp cận công nghệ cao ứng dụng trong nông nghiệp. Điều này là vô cùng cần thiết bởi đa số các doanh nghiệp gặp phải rào cản về chính sách vay vốn cũng như các chính sách bảo trợ khác, dẫn đến việc chưa khai thác hết tiềm năng của doanh nghiệp.

Thứ năm, tăng cường hợp tác khu vực và quốc tế về chống/ứng phó với biến đổi khí hậu cùng với việc xây dựng các dự án nông nghiệp công nghệ cao với mục đích học hỏi công nghệ tiên tiến của các quốc gia phát triển. Từ đó, Việt Nam không chỉ học được những ứng dụng mới mà còn học hỏi được kinh nghiệm của bạn bè quốc tế trong phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu. Bên cạnh đó, cần xây dựng chương trình truyền thông và công bố thông tin liên quan đến biến đổi khí hậu và ứng dụng công nghệ trong sản xuất nông nghiệp cùng các quốc gia hợp tác để tăng tính lan tỏa của thông tin.

#### 4. Kết luận

Biến đổi khí hậu hiện nay là mối quan ngại của toàn nền kinh tế nói chung và ngành nông nghiệp nói riêng. Đa số các quốc gia đang dần nghiêng về lựa chọn bài toán về kinh tế thay vì bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, trong thời đại hội nhập quốc tế và kỷ nguyên công nghệ, con người cần nghiêm túc nhận định lại những nguy cơ cũng như rủi ro khi đánh đổi chi phí cơ hội giữa kinh tế và môi trường. Thực trạng là vậy, nhưng chúng ta cũng cần lạc quan khi hiện nay thế giới đang hướng đến nền nông nghiệp bền vững công nghệ cao. Khi kỷ nguyên của công nghiệp 4.0 bắt đầu, xu hướng ứng dụng công nghệ trở nên phổ biến mà trong đó nông nghiệp không phải ngoại lệ. Nhờ kỹ thuật công nghệ, con người có thể dự báo biến đổi thời tiết tốt hơn, phân tích độ phù hợp của khí hậu, đất đai

một cách chi tiết hơn và đặc biệt nâng cao giá trị của sản phẩm nông nghiệp.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] N. T. Thu, Agricultural Development in Vietnam in the Era of Technology 4.0, Review of Finance, 2019 (in Vietnamese).
- [2] H. Anh, Climate Change and 5 Threats to Vietnam's Agriculture, Review of Finance, 2019.
- [3] Ministry of Natural Resources and Environment, Prediction of Climate Change and Sea Level Rise for Vietnam, 2009 (in Vietnamese).
- [4] N. T. Lan, Effects of Climate Change on Vietnam's Agricultural Economics, Review of Finance, 2019 (in Vietnamese)
- [5] D. D. Tam, "Sustainable Development for Vietnam Agriculture", E3S Web of Conferences, Vol. 175, EDP Sciences, 2020.
- [6] L. M. Nhat, Climate Change Adaption to Agriculture, People Newspaper, 2019 (in Vietnamese).
- [7] N. Thuy, Training of Agricultural Engineers in the 4.0 Era: Difficulties and Challenges, Today's Rural Newspaper, 2019 (in Vietnamese).
- [8] WEF and ADB, "ASEAN 4.0: What does the Industrial Revolution Means for Regional Economic Intergration, 2017.
- [9] Ministry of Agriculture and Rural Development, Scheme on Agriculture Restructuring Oriented to the Enhancement of Added Value and Sustainable Development, 2013 (in Vietnamese).
- [10] Y. Josephine, S. Gabriellsson, A. Jerneck. "Climate Change Adaptation and Gender Inequality: Insights from Rural Vietnam", Sustainability 11.10, 2019.