



**TÀI LIỆU HỌC TẬP**  
**NHỮNG NỘI DUNG CHÍNH NGHỊ QUYẾT SỐ 36-NQ/TW, NGÀY 30/01/2023**  
**CỦA BỘ CHÍNH TRỊ VỀ PHÁT TRIỂN VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC**  
**PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG ĐẤT NƯỚC TRONG TÌNH HÌNH MỚI**

## **I. CƠ SỞ THỰC TIỄN**

### **1.1. Về chủ trương, đường lối phát triển công nghệ sinh học phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước**

Công nghệ sinh học bao gồm bất kỳ nghiên cứu và ứng dụng công nghệ nào có sử dụng các hệ thống sống, các cơ thể sống, các quá trình sinh học hoặc các dẫn xuất từ chúng để sản xuất (nông, lâm, ngư nghiệp; công nghiệp y dược và thực phẩm; phát triển và quản lý hệ sinh thái và môi trường bền vững) hoặc chế biến, biến đổi thành vật liệu, năng lượng và các sản phẩm có giá trị gia tăng khác nhau. Nhờ những đóng góp to lớn của công nghệ sinh học, của cải và phúc lợi xã hội của nhiều nước trên thế giới tăng đột biến, chất lượng cuộc sống được tăng cao, lối sống và phương thức sản xuất biến đổi tích cực đến mức trước đó con người khó hình dung. Dân số ngày càng tăng, diện tích đất canh tác giảm sút sẽ có tác động nhiều mặt mạnh hơn như làm gia tăng nhu cầu về các dịch vụ y tế nâng cao chất lượng cuộc sống và kéo dài tuổi thọ của con người, các nhu cầu thiết yếu về thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, vải sợi để sản xuất quần áo và đồ sinh hoạt, nước sạch và năng lượng. Những sản phẩm cho nhu cầu thiết yếu này lại chủ yếu được tạo ra từ công nghệ sinh học. Công nghệ sinh học giúp cải thiện nguồn cung và sự khai thác bền vững trên khía cạnh môi trường về thực phẩm, nguyên liệu, cải thiện chất lượng nước, cung cấp năng lượng tái tạo, cải thiện sức khỏe của người, động vật và giúp duy trì sự đa dạng sinh học.

Xác định đất nước ta có nhiều điều kiện thuận lợi về điều kiện tự nhiên, đa dạng sinh học có thể sử dụng công nghệ sinh học làm đòn bẩy thúc đẩy quá trình xây dựng đất nước, Đảng và Nhà nước ban hành kịp thời các Chỉ thị, Nghị quyết nhằm đẩy mạnh phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong các lĩnh vực nông nghiệp, công thương, y tế, bảo vệ môi trường và quốc phòng an ninh.

- Ngày 11/3/1994, Chính phủ ban hành Nghị quyết số 18/NQ-CP về việc phát triển công nghệ sinh học ở Việt Nam đến năm 2010, đồng thời bắt đầu thực hiện đầu tư cho công nghệ sinh học và cơ bản chúng ta tập trung đào tạo đội ngũ cán bộ chuyên sâu về công nghệ sinh học và tiến hành các nghiên cứu công nghệ có tính truyền thống và đã có nhiều sản phẩm khoa học công nghệ sinh học được

đất canh tác giảm ất sẽ có tác động nhiều mặt mạnh hơn như làm tăng nhu cầu về các dịch vụ y tế nâng cao chất lượng cuộc sống và kéo dài tuổi thọ của con người, nhu cầu thiết yếu về thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, vải sợi để sản xuất quần áo và đồ sinh hoạt, nước sạch và năng lượng. Những sản phẩm cho nhu cầu thiết yếu này lại chủ yếu được tạo ra từ công nghệ sinh học.

- Dự báo đến năm 2030, gần 60% dân số thế giới sẽ tập trung ở các khu vực thành thị. Dân số tăng nhanh và đô thị hóa không bền vững có thể gây ra gia tăng nghèo đói, xung đột, lãng phí tài nguyên cao và các vấn đề nghiêm trọng về sức khỏe và an ninh lương thực. Để đáp ứng những nhu cầu trên, khai thác tài nguyên thiên nhiên trong tương lai sẽ cần phải tăng nhanh. Song, cách thức loài người đang sử dụng và khai thác tài nguyên thiên nhiên hiện nay sẽ gây áp lực lớn lên sự tồn tại bền vững của hệ sinh thái Trái đất. Do vậy, đổi mới công nghệ là một giải pháp thiết yếu để tạo ra các nguồn tài nguyên mới và sử dụng hiệu quả các tài nguyên hiện có, công nghệ sinh học có thể cung cấp những nền tảng cho đổi mới công nghệ và cách mạng công nghiệp lần thứ tư sẽ tác động không chỉ là nâng cấp công nghệ mà còn mở rộng phạm vi, không gian ứng dụng công nghệ sinh học. Công nghệ sinh học giúp cải thiện nguồn cung và sự khai thác bền vững trên khía cạnh môi trường về thực phẩm, nguyên liệu, cải thiện chất lượng nước, cung cấp năng lượng tái tạo, cải thiện sức khỏe của người, động vật và giúp duy trì sự đa dạng sinh học.

- Thị trường công nghiệp sinh học toàn cầu năm 2016 đạt 139,4 tỷ USD, tăng 55,4% so với năm 2012 là 89,7 tỷ USD, trong đó riêng Mỹ đạt 112,3 tỷ USD. Tại Mỹ hệ thống nghiên cứu khoa học đóng vai trò là nguồn động lực, phương tiện để các nhà khoa học nghiên cứu ra sản phẩm mới. Các công ty công nghiệp sinh học là các đơn vị chuyển kết quả nghiên cứu thành các sản phẩm thương mại. Năm 2019, ở Mỹ có 2.496 công ty công nghiệp sinh học với hơn 800.000 người lao động, sản xuất các sản phẩm nông hoá phục vụ công nghiệp và tiêu dùng trong lĩnh vực nông - lâm - ngư nghiệp với tốc độ tăng trưởng hàng năm khoảng 2,2% trong khi trên phạm vi toàn cầu có 11.343 doanh nghiệp với số lao động khoảng gần 900.000 người và tốc độ tăng trưởng hàng năm khoảng 1,3% (ibisworld, 2020). Nhiều nước trên thế giới (40 quốc gia và vùng lãnh thổ) đã ban hành và triển khai các chiến lược, chính sách ở tầm quốc gia để chủ động tiếp cận tranh thủ tối đa tiềm năng, cơ hội và lợi ích của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đồng thời cũng xây dựng kịch bản ứng phó với các thách thức và tác động không thuận của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Giai đoạn đến năm 2030, dự báo có 7 xu thế chủ đạo tác động đến việc xây dựng chiến lược, chính sách chủ động tham gia cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư của các nước, trong đó có khoa học về

ứng dụng vào thực tiễn sản xuất. Sau 10 năm thực hiện Nghị quyết 18/CP, vai trò của công nghệ sinh học đối với phát triển sản xuất trong các lĩnh vực nông nghiệp, thủy sản, y tế, môi trường... đã rõ nét.

- Ngày 04/3/2005, Ban Bí thư Trung ương Đảng đã ban hành Chỉ thị 50-CT/TW về việc đẩy mạnh phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học phục vụ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước (Chỉ thị 50), Chỉ thị nêu rõ "Đối với nước ta, một nước nhiệt đới đi lên từ nông nghiệp, công nghệ sinh học có vai trò đặc biệt quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá; là một yếu tố quan trọng góp phần bảo đảm an ninh lương thực, chuyển đổi cơ cấu và phát triển bền vững kinh tế nông nghiệp, nông thôn; cung cấp những sản phẩm cơ bản và thiết yếu cho chăm sóc sức khỏe cộng đồng; bảo vệ môi trường sống và phục vụ phát triển công nghệ sinh học".

- Ngày 22/7/2005, Thủ tướng Chính phủ ký Quyết định số 188/QĐ-TTg về việc ban hành chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Chỉ thị số 50-CT/TW ngày 04/3/2005 của Ban Bí thư Trung ương Đảng về việc đẩy mạnh phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

- Ngày 01/9/2016, Ban Bí thư ban hành Kết luận số 06-KL/TW về việc tiếp tục thực hiện Chỉ thị số 50-CT/TW ngày 04/3/2005 về đẩy mạnh nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sinh học phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

- Ngày 27/9/2019, Bộ Chính trị ban hành Nghị quyết số 52-NQ/TW về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, trong đó cũng chỉ rõ nội dung phát triển công nghệ sinh học, điện tử y sinh để phục vụ phát triển đất nước.

Chỉ thị 50 đã đi vào thực tiễn cuộc sống thật sự hiệu quả và công nghệ sinh học đã góp phần thúc đẩy phát triển sản xuất, mang lại hiệu suất sản xuất cao trong các lĩnh vực: nông nghiệp, bảo quản chế biến, y dược, bảo vệ môi trường và quốc phòng, an ninh.

## 1.2. Bối cảnh quốc tế

- Đến năm 2030, dân số toàn cầu ước tính sẽ là 8,5 tỷ người, năm 2050 khoảng 10 tỷ người (FAO, 2021), thế giới sẽ cần tăng thêm tối thiểu 50% tổng sản lượng lương thực hay cần tăng thêm khoảng 600 triệu hecta đất canh tác, đây là một điều không khả thi. Theo số liệu của FAO và World Bank, diện tích đất canh tác trung bình toàn cầu trên đầu người đã bị giảm một nửa sau 50 năm, từ 0,37 ha/người năm 1965 xuống 0,19 ha/người năm 2015, chủ yếu là do chuyển đổi cho phát triển cơ sở hạ tầng, đô thị, giao thông, khu công nghiệp, khu dân cư, một phần bị sa mạc hóa, hoang mạc hóa, xâm nhiễm mặn... Dân số ngày càng tăng, diện tích

công nghệ sinh học, đó là: (1) Sự phát triển của các công nghệ số mới nổi, điển hình là trí tuệ nhân tạo, chuỗi khối, phân tích dữ liệu lớn và internet vạn vật sẽ mang lại những bước tiến nhảy vọt trong nâng cấp cơ sở hạ tầng công nghiệp, đơn giản hóa chuỗi cung ứng và hậu cần, giúp doanh nghiệp hoạt động hiệu quả hơn; (2) Quá trình quốc tế hóa ngày càng nhanh và mạnh mẽ, tầm mức cao hơn. Nền kinh tế số vừa có thể mang lại lợi ích và hưởng lợi từ hội nhập quốc tế; (3) Tăng sự tập trung vào an ninh mạng và bảo mật cá nhân. Bảo mật thông tin cá nhân và an ninh mạng sẽ đặt nền móng cho sự chuyển đổi số; (4) Năng lượng và cơ sở hạ tầng phục vụ cho kinh tế số phải đáp ứng yêu cầu tin cậy, nhất là cho các công nghệ sử dụng nhiều điện như internet vạn vật hay trí tuệ nhân tạo. Tạo cơ hội cho việc sử dụng năng lượng sạch, hiệu suất hơn. Duy trì an ninh năng lượng và cơ sở hạ tầng internet là thách thức lớn đối với các nền kinh tế số; (5) Xu thế phát triển ngày càng nhanh của các đô thị thông minh. Các thành phố thông minh và nền kinh tế chia sẻ sẽ tạo cơ hội cho sử dụng hạ tầng và nguồn lực hiệu quả hơn, giảm thiểu lãng phí, ô nhiễm, tắc nghẽn giao thông; (6) Sự gia tăng về kỹ năng, dịch vụ và doanh nghiệp số và nền kinh tế việc làm tự do; (7) Sự gia tăng mạnh của tầng lớp trung lưu, giảm sự bất bình đẳng, hướng tới không còn đói nghèo. Sự phát triển nhanh và có tính đột biến của khoa học công nghệ trên thế giới trong những năm qua, đặc biệt là công nghệ cao đã đem đến những thay đổi có tính cách mạng về cuộc sống của nhân loại.

- Nhờ những đóng góp to lớn của công nghệ sinh học, của cải và phúc lợi xã hội của nhiều nước trên thế giới tăng đột biến, chất lượng cuộc sống được tăng cao, lối sống và phương thức sản xuất biến đổi tích cực đến mức trước đó con người khó hình dung. Công nghệ cao trong đó có công nghệ sinh học cũng được nhiều quốc gia trên thế giới, dù là nước đã phát triển hay còn ở bước đầu của giai đoạn đang phát triển sử dụng như là vũ khí chiến lược nhằm đảm bảo vị thế của mình trên thế giới cũng như an ninh quốc gia.

- Kể từ khi dịch bệnh COVID-19 bùng phát và trở thành đại dịch trên toàn cầu, chỉ trong vòng 2 năm dịch bệnh COVID-19 đã làm bối cảnh quốc tế thay đổi hoàn toàn, đã thúc đẩy công nghệ sinh học phát triển và ứng dụng nhanh hơn bao giờ hết. Các bộ sinh phẩm chẩn đoán, các vắc-xin và thuốc điều trị được nghiên cứu, chế tạo và ứng dụng rộng khắp trên toàn cầu trong thời gian chưa đến 12 tháng, điều chưa từng có tiền lệ trước đây (thông thường phải mất thời gian từ 5-10 năm).

### 1.3. Tình hình trong nước

Nhận thấy rõ vị trí, vai trò và tầm quan trọng của việc phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, Đảng và Nhà nước ta đã luôn quan tâm và tạo điều kiện để phát triển công nghệ sinh học. Ở

nước ta công nghệ sinh học là một trong 4 lĩnh vực khoa học và công nghệ được ưu tiên phát triển cùng với công nghệ thông tin, công nghệ vật liệu mới-công nghệ nano, công nghệ chế tạo và tự động hóa. Đối với nước ta, một nước nhiệt đới đi lên từ nông nghiệp, công nghệ sinh học có vai trò đặc biệt quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá; là một yếu tố quan trọng góp phần bảo đảm an ninh lương thực, chuyển đổi cơ cấu và phát triển bền vững kinh tế nông nghiệp, nông thôn; cung cấp những sản phẩm cơ bản và thiết yếu cho chăm sóc sức khoẻ cộng đồng; bảo vệ môi trường sống và phục vụ phát triển công nghệ sinh học.

Qua 15 năm thực hiện Chỉ thị 50 và hơn 5 năm thực hiện Kết luận số 06-KL/TW của Ban Bí thư về việc tiếp tục thực hiện Chỉ thị 50, công nghệ sinh học của nước ta đã có bước phát triển nhanh, bám sát định hướng và đạt được nhiều mục tiêu cụ thể đề ra. Công nghệ sinh học hiện đại thực sự đã thay đổi toàn diện các hệ thống sống nhằm phục vụ tối đa không chỉ lợi ích thiết thực của toàn xã hội, nâng cao lực lượng sản xuất xã hội mà còn cải thiện môi trường sống, chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu, duy trì bền vững đa dạng sinh học. Công nghệ sinh học bao gồm bất kỳ hoạt động công nghệ nào có sử dụng các hệ thống sống, các cơ thể sống, các quá trình sinh học hoặc các dẫn xuất từ chúng để sản xuất, phân phối, trao đổi, tiêu thụ các sản phẩm sinh học có chất lượng cao và có giá trị gia tăng khác nhau.

- Cùng với chủ trương của Đảng về thích ứng an toàn, linh hoạt, phát triển kinh tế, đảm bảo hiệu quả sản xuất trong tình hình mới và bảo đảm thực hiện thành công mục tiêu kép cũng như nhiệm vụ mà Đại hội Đảng lần thứ XIII đã đề ra. Công nghệ sinh học đã trở thành động lực thúc đẩy phát triển nền kinh tế đất nước, trong lĩnh vực nông nghiệp đã chủ động sản xuất trên 70% các giống cây trồng, vật nuôi thay vì trước đây tỷ lệ nhập khẩu giống của nước ta là trên 70%. Trong lĩnh vực y dược, nhiều công nghệ nền tảng của cách mạng công nghiệp lần thứ tư được ứng dụng để hạn chế sự tham gia, tiếp xúc của con người trong phòng chống dịch bệnh nguy hiểm. Sản xuất được các kháng thể sử dụng điều trị một số bệnh ung thư và bệnh tự miễn. Gần đây nhất là xây dựng được quy trình công nghệ và sản xuất được vắc xin phòng Covid-19 có thể đạt quy mô 10 triệu liều/năm. Vắc xin được sản xuất trên dây chuyền đạt tiêu chuẩn Tổ chức Y tế thế giới, đã qua thử nghiệm lâm sàng 03 giai đoạn đạt kết quả tốt và đang đề nghị cấp phép để sản xuất diện rộng. Trong lĩnh vực bảo vệ môi trường đã góp phần phát triển sản xuất nông nghiệp một cách bền vững, nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp an toàn. Hầu hết các đơn vị thuộc các ngành như chế biến thực phẩm, dệt nhuộm, giấy, cao su, hoá chất, dược phẩm, cơ khí luyện kim, mạ, điện tử, thuốc da, vật liệu xây dựng,...đều đầu tư xây dựng các hệ thống xử lý nước thải có kết hợp vi sinh vật. Trong lĩnh vực công nghệ chế biến đã

tạo ra hơn 200 công nghệ; gần 100 sản phẩm đang được sản xuất, kinh doanh tại thị trường nội địa và xuất khẩu. Trong lĩnh vực quốc phòng, an ninh, nhờ áp dụng công nghệ gen mà việc giám định hài cốt liệt sĩ được thuận lợi hơn, đã có hàng ngàn liệt sĩ chưa xác định được tên tuổi đã được trả lại tên cho anh.

- Nước ta là một nước nhiệt đới, gió mùa đi lên từ nông nghiệp với tiềm năng diện tích đất nông nghiệp lên tới trên 80% diện tích đất nước và trên 60% dân số sống ở nông thôn (Bộ TN&MT, 2021; Tổng cục Thống kê, 2019), đa dạng sinh học đứng thứ 16 trên thế giới (UNEP, 2020), công nghệ sinh học trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư có vai trò đặc biệt quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá nhằm phát triển bền vững đất nước; trong đó chất lượng đất, nước và đa dạng sinh học là những yếu tố đặc biệt quan trọng bảo đảm an ninh lương thực, chuyên đổi cơ cấu và phát triển bền vững kinh tế nông nghiệp, nông dân, nông thôn; cung cấp những sản phẩm cơ bản và thiết yếu cho chăm sóc sức khoẻ cộng đồng, bảo vệ môi trường, an ninh sinh học và quốc phòng, an ninh. Trong thời gian vừa qua nhờ áp dụng công nghệ sinh học, xuất khẩu hàng nông sản của Việt Nam luôn gia tăng trên thị trường quốc tế, đến những khách hàng "khó tính" nhất về tiêu chuẩn kỹ thuật cũng đã chấp nhận đặt hàng. Công nghệ sinh học trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra từng ngày và góp phần thay đổi diện mạo một số ngành nghề trọng yếu đó là lĩnh vực sản xuất nông nghiệp. Tốc độ phát triển công nghệ sinh học trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư vẫn còn chậm so với thế giới nhưng những chuyển biến gần đây cũng đáng được ghi nhận. Ở nước ta hiện nay, nhiều nhà nông đã ứng dụng thiết bị cảm biến nhằm số hóa các yếu tố liên quan đến cây trồng như lượng nước, độ ẩm, phân bón hay ánh sáng, qua đó dễ dàng nắm bắt được tình hình nông trại.

- Hiện nay ở Việt Nam đang có một số vấn đề liên quan đến công nghệ sinh học trong lĩnh vực quốc phòng, an ninh được quan tâm như thế nhận dạng cá thể người dùng trong an ninh quốc phòng, thực phẩm dùng trong quân đội, điều trị và chăm sóc sức khỏe, điều trị quân nhân; xử lý chất thải sinh học trên các đảo, chiến tranh sinh học và khủng bố sinh học, sản xuất các loại vắc-xin phục vụ an ninh quốc phòng, định danh hài cốt liệt sĩ, phương pháp phát hiện nhanh các chất cấm (ma túy...) dựa trên nguyên lý sinh học, chế tạo và sản xuất kit có độ nhạy và độ đặc hiệu cao, phát hiện nhanh các tác nhân gây bệnh nguy hiểm phục vụ kiểm dịch sân bay, hải cảng, biên giới. Nhìn chung các sản phẩm ngày càng đa dạng và luôn luôn biến động theo thời gian và diễn biến của tình hình tội phạm và có tính đặc thù ở mỗi quốc gia. Do vậy, song song với việc sản xuất sản phẩm hiện có, các nhà sản xuất trong lĩnh vực quốc phòng, an ninh không ngừng nghiên cứu, phát triển sản phẩm, ứng dụng công nghệ mới để cải tiến, nâng cao hiệu suất, tăng độ nhạy

đối với các kit phân tích và các test kiểm tra nhanh đồng thời loại bỏ những hạn chế của công nghệ đã có để tiếp tục nghiên cứu phát triển các công cụ mới có tính năng tốt hơn, phù hợp hơn với nhu cầu của công việc.

- Trong diễn biến của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, công nghệ sinh học trong nước đang có những bước đi ban đầu như: xây dựng các phần mềm, robots, trí tuệ nhân tạo, thiết bị cảm ứng, sử dụng trong quan sát, giám sát, nhận biết, thu thập số liệu, phục vụ nghiên cứu và phát triển công nghiệp sinh học, số hóa các dữ liệu... Song cơ sở hạ tầng nhân lực và hạ tầng kỹ thuật của công nghệ sinh học nước ta hiện tại còn yếu kém. Do vậy, Việt Nam cần có chiến lược phát triển mạnh hợp tác quốc tế đào tạo, chuyển giao công nghệ từ các quốc gia tiên tiến để tránh tụt hậu ngày càng xa. Bởi công nghệ sinh học được dự báo sẽ bùng nổ thành cuộc cách mạng công nghiệp sinh học quy mô toàn nhân loại trong nửa đầu thế kỷ 21.

#### 1.4. Một số hạn chế trong phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học

- Trong quá trình triển khai thực hiện, nhất là việc thể chế hóa các quan điểm, chủ trương, nghị quyết của Đảng, chính sách, pháp luật Nhà nước về phát triển công nghệ sinh học còn chậm; một số địa phương, đơn vị chưa lồng ghép nội dung phát triển công nghệ sinh học và công nghiệp sinh học vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội hằng năm. Chưa nhiều đề tài, dự án khoa học công nghệ về ứng dụng công nghệ sinh học mang tầm chiến lược, có tính chất đột phá để giải quyết những vấn đề lớn và bức thiết trong sản xuất, đời sống. Chưa có một định hướng phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học tổng thể, xuyên suốt để phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội, thực hiện chiến lược xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

- Một số lĩnh vực quan trọng của công nghệ sinh học vẫn còn lạc hậu so với khu vực và thế giới, chưa đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng của phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường, bảo đảm quốc phòng, an ninh và nâng cao mức sống của nhân dân. Việc ứng dụng và chuyển giao tiến bộ kỹ thuật về công nghệ sinh học cho người dân chưa hiệu quả. Nhiều đề tài nghiên cứu ứng dụng và các mô hình khuyến nông, khuyến ngư mới dừng ở mức thử nghiệm, trình diễn, chậm nhân ra diện rộng.

- Công nghiệp sinh học chưa trở thành một ngành kinh tế - kỹ thuật quan trọng, chưa đáp ứng yêu cầu của một nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn; chưa có nhiều doanh nghiệp, nhà máy sản xuất quy mô lớn; chưa có các sản phẩm chủ lực cho nền kinh tế, chưa nhiều sản phẩm mang thương hiệu Việt Nam trên thị trường quốc tế. Sự tham gia của khu vực tư nhân/doanh nghiệp đầu tư vào công nghệ sinh học, công nghiệp sinh học còn rất hạn chế, thiếu nguồn xã hội hóa cho nghiên cứu

phát triển công nghệ sinh học, trong khi các nước phát triển, các doanh nghiệp tư nhân có mức đầu tư rất lớn cho lĩnh vực này.

- Nhân lực trong lĩnh vực công nghệ sinh học còn thiếu so với nhu cầu thực tế; việc đào tạo và sử dụng lực lượng trẻ có trình độ cao trong các cơ sở đào tạo, nghiên cứu còn nhiều hạn chế, bất cập. Đầu tư cho nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học nhìn chung chưa tương xứng với yêu cầu và kém hiệu quả. Cơ sở vật chất phục vụ nghiên cứu và ứng dụng còn thiếu đồng bộ, phân tán; một số phòng thí nghiệm được đầu tư khá hiện đại với mức đầu tư lớn, nhưng chưa gắn với nhiệm vụ, mục tiêu và sản phẩm cụ thể, hiệu quả khai thác chưa cao.

- Công tác tuyên truyền, giáo dục, phổ biến kiến thức về công nghệ sinh học chưa toàn diện, nhiều sản phẩm/quy trình công nghệ chưa được quảng bá, giới thiệu rộng rãi trong xã hội; sự kết nối giữa nhà khoa học, viện nghiên cứu với doanh nghiệp và người dân còn hạn chế.

- Chưa phát huy hiệu quả nguồn lực hợp tác quốc tế để mở rộng các dự án hợp tác nhằm nâng cao năng lực khoa học, trình độ chuyên môn cho các bộ nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ sinh học; chưa tiếp cận được một số lĩnh vực tiên tiến của thế giới về công nghệ sinh học.

### **1.5. Những vấn đề đặt ra về phát triển công nghệ sinh học**

- Trong 15 năm qua, việc thực hiện Chỉ thị 50 còn nhiều hạn chế, yếu kém, chưa đạt mục tiêu Chỉ thị 50 đã đề ra. Trình độ công nghệ sinh học nước ta vẫn chưa đạt mức tiên tiến trong khu vực. Công nghiệp sinh học chưa trở thành một ngành kinh tế-kỹ thuật công nghiệp cao, chưa tạo ra nhiều sản phẩm chủ lực và chưa có đóng góp quan trọng cho tăng trưởng kinh tế quốc dân. Các phòng thí nghiệm công nghiệp sinh học được đầu tư với kinh phí lớn, nhưng hiệu quả thấp, chưa gắn với yêu cầu phát triển kinh tế-xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh. Nhân lực nghiên cứu, phát triển công nghệ, quản lý và sản xuất kinh doanh công nghệ sinh học còn nhiều hạn chế, bất cập, còn ít các nhà doanh nghiệp, khoa học, các chuyên gia đầu ngành về lĩnh vực này. Thiếu sự liên kết giữa các tổ chức nghiên cứu với doanh nghiệp và thị trường. Nhiều mô hình ứng dụng mới chỉ dừng ở mức thử nghiệm, chậm nhân ra diện rộng trong sản xuất và đời sống."

- Chỉ thị 50 đã ra đời từ năm 2005, trong bối cảnh của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư thì nhiều mục tiêu, nhiệm vụ, giải pháp của Chỉ thị 50 đã không còn theo kịp những định hướng phát triển mới của Đảng và Nhà nước về khoa học và công nghệ, kinh tế - xã hội. Việc triển khai Chỉ thị 50 cũng bộc lộ một số bất cập như chưa giải quyết được những vấn đề lớn và bức thiết trong sản xuất, đời sống. Chưa có một định hướng phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học tổng thể, xuyên suốt để phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ Tổ quốc; Công



ngành sinh học chưa trở thành một ngành kinh tế - kỹ thuật quan trọng, chưa đáp ứng yêu cầu của một nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn; chưa có nhiều doanh nghiệp, nhà máy sản xuất quy mô lớn.

- Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã và đang nhận được sự quan tâm lớn của Đảng, Nhà nước và toàn xã hội để thực hiện khát vọng phát triển đất nước. Nước ta đang có những tiền đề rất cơ bản, dù chưa đầy đủ và hoàn chỉnh để thực hiện cách mạng công nghiệp lần thứ tư, thúc đẩy kinh tế số, tạo sự phát triển đột phá. Những trở ngại, hạn chế về nhận thức, thể chế, hạ tầng, nguồn nhân lực, khoa học, công nghệ và mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp trong nước khi tham gia cách mạng công nghiệp lần thứ tư là lớn song nếu có các chủ trương, chính sách đúng đắn, chúng ta hoàn toàn có thể cải thiện và khắc phục. Quá trình đẩy mạnh cơ cấu lại nền kinh tế và đổi mới mô hình tăng trưởng, tham gia hội nhập quốc tế ngày càng sâu rộng của nước ta đặt ra yêu cầu phải sớm nắm bắt, tranh thủ tốt các cơ hội của cách mạng công nghiệp lần thứ tư để tránh nguy cơ tụt hậu xa hơn so với các nước.

- Việt Nam đang bước vào thời kỳ thực hiện đầy đủ các cam kết trong Cộng đồng ASEAN và WTO, tham gia các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới (EVFTA, CPTPP...), hội nhập quốc tế với tầm mức sâu rộng hơn nhiều so với giai đoạn trước; trong điều kiện đó, các rào cản, bảo hộ cho sản xuất, hàng hóa sẽ bắt buộc phải hủy bỏ; để phát triển sản xuất trong nước, giữ vững độc lập tự chủ về kinh tế không có con đường nào khác là tăng cường đầu tư cho khoa học công nghệ, nâng cao trình độ công nghệ của sản xuất hàng hóa.

- Là nước đi sau, Việt Nam có thể bỏ qua các thế hệ công nghệ trung gian để đi ngay vào các công nghệ tiên tiến, công nghệ cao, không lệ thuộc vào cơ sở hạ tầng đã có. Trong các lĩnh vực công nghiệp dựa vào tri thức, chúng ta có thể chọn một số lĩnh vực phù hợp với việc phát huy tiềm năng, lợi thế của đất nước, con người Việt Nam như công nghệ sinh học, công nghệ thông tin để bứt phá lên trước, xây dựng nền kinh tế thông tin (kinh tế kỹ thuật số), kinh tế sinh học, làm động lực đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa, sớm đưa nước ta trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại, phát triển bền vững.

**1.6. Những vấn đề cần đẩy mạnh phát triển và ứng dụng cho công nghệ sinh học trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư tại Việt Nam**

*(1) Nông nghiệp chính xác và chế biến, chuyển hóa sinh học nguồn sinh khối từ phế phụ liệu nông nghiệp và lâm nghiệp:* Nghiên cứu chọn tạo giống thực vật, chỉnh sửa gen, cây lâm nghiệp, sinh khối dược liệu, nông nghiệp hữu cơ. Phát triển các chỉ thị phân tử và thông tin hệ gen thực vật trong công tác định danh, bảo tồn, chọn lọc và phát triển các giống cây trồng, cây lâm nghiệp và cây dược liệu giá trị. Ứng dụng và phát triển công nghệ tế bào, công nghệ gen thực vật trong việc nâng

ngày càng đóng vai trò quan trọng trong các khâu của quá trình điều trị bệnh nhân, từ chẩn đoán, điều trị, theo dõi và đánh giá quá trình điều trị, chế tạo các sản phẩm phục vụ cho việc phòng và điều trị bệnh.

**Tế bào gốc và liệu pháp điều trị gen:** Đây là công nghệ đầy hứa hẹn trong lĩnh vực y học, đặc biệt trong điều trị các bệnh hiểm nghèo. Công nghệ tế bào gốc cho phép tạo ra các tế bào, mô, thậm chí cơ quan khác nhau thông qua quá trình biệt hoá, nguyên phân và công nghệ in 3 chiều. Tế bào gốc đang là nguồn hy vọng của con người trong việc phát triển liệu pháp tế bào để điều trị các bệnh hiểm nghèo như ung thư, Alzheimer, Parkinson, tiểu đường, dị tật tim, bệnh thiếu năng miễn dịch di truyền và nhiều bệnh khác. Trong đó, công nghệ tế bào gốc có nhiệm vụ tạo ra các tế bào đã biệt hoá khác nhau từ tế bào ban đầu, kỹ thuật mô liên kết các tế bào này thành một thực thể thống nhất có cùng tính chất hoá-sinh lý và chức năng sinh học. Y học tái tạo nhằm tái sinh các cơ quan, hệ thống bị hư hỏng, tổn thương do tuổi tác, bệnh tật, dị tật bẩm sinh. Với những hiểu biết về tế bào và liệu pháp gen và những đầu tư nghiên cứu hiện nay, có thể nói công nghệ tế bào gốc đang hình thành một cuộc cách mạng mới trong y học tái tạo trong những năm đầu của thế kỷ XXI.

**(3) Công nghệ vắc-xin thế hệ mới:** Cho đến nay, các vắc-xin thương mại hoá trên thị trường chủ yếu 2 dạng là vắc-xin vô hoạt và vắc-xin nhược độc. Vắc-xin vô hoạt thường an toàn, có khả năng phòng ngừa các triệu chứng lâm sàng nhưng hiệu quả bảo hộ không cao. Vắc-xin nhược độc tạo ra miễn dịch bảo hộ tốt với các chủng tương đồng nhưng mức bảo hộ có thể giảm dần do giảm mức tương đồng với các chủng mới, giá thành vắc-xin còn cao do được sản xuất bằng cách nuôi cấy tế bào và được cấy chuyển nhiều lần dưới áp lực chọn lọc cho tới khi mất độc lực của tác nhân gây bệnh ban đầu, đòi hỏi nghiêm ngặt trong khâu bảo quản và vận chuyển. Hạn chế lớn nhất của vắc-xin nhược độc là có nguy cơ phát triển độc tính trở lại, bản thân virus vắc-xin sau nhiều lần truyền nhiễm có thể đột biến trở thành cường độc. Để cho phép quá trình giám sát bệnh được dễ dàng hơn so với việc sử dụng vắc-xin truyền thống, hiện nay xu hướng nghiên cứu các loại vắc-xin thế hệ mới phòng chống bệnh bao gồm vắc-xin tái tổ hợp, vắc-xin gen, vắc-xin sử dụng hệ vector virus, vắc-xin chứa các phân tử giống virus (virus-like particles).

**(4) Chíp sinh học và cảm biến sinh học:** Công nghệ này chủ yếu sử dụng các phân tử hay vật liệu sinh học như gen, protein và tế bào để phát triển các dạng chíp hoặc cảm biến sinh học để thực hiện nhiều nhiệm vụ khác nhau như đo đạc các chỉ số liên quan đến sức khoẻ (nhịp tim, huyết áp, nồng độ đường, ôxy trong máu...) và phát hiện các vi sinh vật gây bệnh, các độc tố, dư lượng hoá chất độc hại... Một ưu điểm nổi bật của công nghệ này so với các phương pháp phân tích hoá lý là

cao sinh trưởng, sinh khối trên các cây trồng quan trọng, cây lâm nghiệp, cây dược liệu. Phát triển và ứng dụng công nghệ chỉnh sửa hệ gen trong việc cải tiến các tính trạng quan trọng cũng như tạo ra các tính trạng mới: chống chịu ngoại cảnh-sâu bệnh, nâng cao năng suất và chất lượng giống cây trồng. Đẩy mạnh hướng nghiên cứu vắc xin thực vật. Trong lĩnh vực nông nghiệp chính xác, công nghệ sinh học cùng với tin sinh học, điện toán đám mây và internet kết nối vạn vật được ứng dụng vào trong sản xuất nông nghiệp thông minh như kiểm soát và điều khiển toàn bộ các chỉ tiêu dinh dưỡng, môi trường tối ưu cho việc canh tác các loại rau, củ, quả, cũng như trong công tác nuôi trồng thủy sản thông minh. Bên cạnh đó, các thông tin trước và sau thu hoạch (nguồn gốc sản phẩm, điều kiện canh tác, chất lượng nước, cung cấp xử lý nước, tiền sử bệnh dịch, hướng dẫn chăn nuôi, chế biến sản phẩm nông sản...) có thể được tra cứu mọi lúc, mọi nơi. Các dữ liệu về metagenomics, metabiome cho biết mối tác động giữa các vi sinh vật trong đất ảnh hưởng đến chất lượng đất, nguồn khoáng, pH, hoặc môn sinh trưởng của cây trồng... hoặc cho ảnh hưởng đến chất lượng nước, vi sinh vật gây bệnh trong công tác nuôi trồng thủy hải sản... Nghiên cứu xác định các chỉ thị phân tử nhằm hỗ trợ cho công tác tạo giống cây trồng (lúa, ngô), thủy sản (tôm, cá). Hiện nay công tác tạo giống rất cần các chỉ thị phân tử liên kết các tính trạng quan trọng như năng suất, chất lượng, chống chịu với điều kiện ngoại cảnh (hạn, mặn, bệnh). Trong cơ cấu của nền kinh tế Việt Nam, nông - lâm nghiệp đóng vai trò rất quan trọng không những hiện nay mà cả trong tương lai. Ngoài các sản phẩm chính như gạo và gỗ, ngành nông nghiệp và lâm nghiệp còn thải ra một số lượng sinh khối vô cùng lớn hàng năm. Ví dụ, hàng năm ngành nông nghiệp thải ra khoảng 45 triệu tấn rơm mà hiện nay chưa có biện pháp sử dụng hiệu quả. Trong nhiều trường hợp người nông dân đã thu gom lại và đốt trên đồng gây ra ô nhiễm môi trường và lãng phí rất lớn nguồn sinh khối này. Ngoài ra chúng ta còn có nguồn vi tảo biển rất phong phú có thể được chế biến thành nhiên liệu sinh học, các nguyên liệu trung gian hóa học có giá trị gia tăng cao dùng trong công nghiệp hóa học, mỹ phẩm, dược học, thức ăn cho gia súc... Từ nguồn sinh khối giàu lignocellulose có thể chuyển hóa để thu nhận các sản phẩm có giá trị cao như nhiên liệu sinh học, các hợp chất nguyên liệu dùng trong công nghiệp hóa học, thực phẩm, nông nghiệp, y tế, dược phẩm... Để chuyển hóa hiệu quả nguồn sinh khối thành các sản phẩm có giá trị cao cần sự phối hợp của tổ hợp các công nghệ thuộc lĩnh vực hóa học, sinh học và vật lý học. Xây dựng chiến lược phát triển kinh tế dựa trên nền tảng sinh học (Bio-based economy) thực chất là chiến lược phát triển dựa trên cơ sở khai thác hiệu quả nhất nguồn sinh khối.

(2) *Y dược*: Lĩnh vực y dược hiện đang được quan tâm rất lớn trên thế giới và Việt Nam. Đây là lĩnh vực mà khoa học sự sống và công nghệ sinh học càng

ra toàn cầu và có những biến đổi nhất định trong quá trình thích nghi với vật chủ là người. Nghiên cứu trình tự hệ gen đầy đủ của SARS-CoV-2 sẽ giúp tìm ra cấu trúc và vùng hoạt động của các protein mà virus tạo ra, từ đó tìm ra các phương pháp ức chế hay triệt tiêu các cơ chế sinh tồn của virus, hoặc ứng dụng tạo ra kháng nguyên cho chế tạo vắc-xin.

Tin sinh học còn phục vụ đắc lực cho các nghiên cứu đa dạng, cấu trúc và lịch sử hình thành qua nghiên cứu di truyền các quần thể sinh sống tại Việt Nam và các nghiên cứu sự đa dạng về thông tin di truyền, đặc điểm tiến hóa, con đường di dân và hình thành các quần thể người Việt trong quá khứ. Từ đó, bổ sung thêm thông tin di truyền cho các nghiên cứu khảo cổ học tại Việt Nam. Xây dựng hệ gen tham chiếu cho người Việt, phục vụ cho công tác nghiên cứu di truyền bệnh học, sinh học cơ bản người, nghiên cứu nhân chủng học, khảo cổ học, cùng với lưu trữ thông tin di truyền người Việt...

## **II. ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG ĐẤT NƯỚC TRONG HÌNH MỚI**

### **1. QUAN ĐIỂM**

(1) Phát triển công nghệ sinh học là xu thế của thế giới; là động lực quan trọng để thực hiện quá trình đổi mới mô hình tăng trưởng, cơ cấu lại nền kinh tế, bảo đảm an sinh xã hội, quốc phòng, an ninh và nâng cao đời sống Nhân dân.

(2) Phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học phải khai thác và phát huy tốt nhất tiềm năng, lợi thế của đất nước, của từng vùng và địa phương; lợi thế của quốc gia đi sau. Tập trung đầu tư phát triển một số lĩnh vực trọng điểm, cơ bản, nhất là tận dụng ưu thế về đa dạng sinh học nước ta.

(3) Phát triển công nghiệp sinh học thành ngành kinh tế - kỹ thuật quan trọng là giải pháp ưu tiên trong phát triển kinh tế - xã hội; lấy doanh nghiệp là chủ thể, có cơ chế, chính sách vượt trội tạo điều kiện thuận lợi nhất cho các thành phần kinh tế, nhất là kinh tế tư nhân đầu tư phát triển công nghiệp sinh học.

### **2. MỤC TIÊU**

#### **2.1. Mục tiêu tổng quát**

Tập trung phát triển, phân đầu đưa nước ta trở thành quốc gia có nền công nghệ sinh học phát triển trên thế giới, trung tâm sản xuất và dịch vụ thông minh về công nghệ sinh học, thuộc nhóm dẫn đầu khu vực Châu Á. Xây dựng ngành công nghiệp sinh học thành ngành kinh tế - kỹ thuật quan trọng, đóng góp tích cực vào GDP cả nước.

công nghệ này không chỉ phân tích định tính, định lượng mà còn cho biết trực tiếp liệu các chỉ số đo đạc có ở ngưỡng an toàn hay có gây ảnh hưởng đến cơ thể hay không. Ngoài ra, cảm biến sinh học còn phân tích cả các tác nhân, độc tố mới không có trong cơ sở dữ liệu nhưng có cùng tính chất. Ngược lại, nếu các dữ liệu này được phân tích bằng phương pháp hoá lý thì cần phải có minh chứng hoặc chất chuẩn để tham chiếu, so sánh trước khi đưa ra kết luận.

(5) *Sàng lọc, nghiên cứu cấu trúc và tính chất các hợp chất có hoạt tính sinh học từ nguồn tài nguyên thiên nhiên Việt Nam*: Việt Nam là một trong những nước trên thế giới có nguồn đa dạng sinh học rất phong phú, đặc biệt là nguồn sinh học từ biển mà hiện nay chưa được phát hiện và khai thác hiệu quả. Một trong những tiềm năng từ nguồn tài nguyên đa dạng này là các hợp chất có hoạt tính sinh học rất phong phú có thể được phát hiện, nghiên cứu tính chất và sử dụng trong y dược, thực phẩm, mỹ phẩm và hóa chất. Các hợp chất có hoạt tính sinh học có khả năng ức chế các dòng tế bào ung thư, hoạt tính kháng viêm, chống ô xy hóa... đang được các nhà nghiên cứu đặc biệt quan tâm. Để đẩy mạnh hơn nữa việc khai thác và ứng dụng các hợp chất có hoạt tính sinh học cần đầu tư để thúc đẩy các nghiên cứu sâu hơn về cơ chế tác động của các hợp chất này trên các mô hình thử nghiệm phân tử, tế bào và động vật để có định hướng cho việc sản xuất các thuốc trên nền của các hợp chất này dùng trong điều trị. Có thể nói đây cũng là một lĩnh vực nghiên cứu mang tính chiến lược lâu dài nhằm phát huy thế mạnh của nước ta.

(6) *Phát triển tin sinh học và trí tuệ nhân tạo*: Là lĩnh vực khoa học đa học thuật hay đa ngành (khoa học máy tính, thống kê, toán học, hoá-sinh học) để phân tích và diễn giải các dữ liệu sinh học thông qua bộ công cụ hoặc phần mềm phát triển chuyên dụng. Tin sinh học đóng vai trò hết sức quan trọng trong nhiều lĩnh vực như y tế, nông nghiệp, môi trường. Trước đây, phải mất hơn 10 năm, với chi phí 2,7 tỉ đô la Mỹ để hoàn thành Dự án Hệ gen người. Hiện nay, một gen có thể được giải mã trong vài giờ với chi phí không tới một ngàn đô la Mỹ. Từ các dữ liệu lớn thu được (metagenome), người ta có thể phân tích và chẩn đoán về thông tin di truyền, các sai khác hoặc đột biến gen (SNPs), các bệnh di truyền, ung thư, biểu hiện gen, cấu trúc gen và protein, tương tác protein-protein, thông qua đó đưa ra phác đồ điều trị hướng đích, thiết kế hệ dẫn thuốc và phát triển thuốc mới. Tin sinh học là công cụ hữu hiệu trong việc nghiên cứu virus SARS-CoV-2 đang gây ra đại dịch hiện nay. Bằng cách so sánh trình tự coronavirus mới phát hiện tại Vũ Hán (nCoV) với các chủng virus liên quan đã xác định được đây là một loài mới thuộc nhóm coronavirus gây hội chứng hô hấp cấp (SARS-CoV) và có mối quan hệ gần gũi nhất với một chủng virus có nguồn gốc từ dơi. Từ các bằng chứng về di truyền này, nCoV chính thức được phân loại và đặt tên. Đến nay SARS-CoV-2 đã lây lan

## 2.2. Mục tiêu cụ thể

### *Đến năm 2030*

- Nền công nghệ sinh học nước ta đạt trình độ tiên tiến thế giới trên một số lĩnh vực quan trọng, là một trong 10 quốc gia hàng đầu Châu Á về sản xuất và dịch vụ thông minh công nghệ sinh học; được ứng dụng rộng rãi trong các ngành, lĩnh vực, góp phần phát triển kinh tế - xã hội nhanh, bền vững.

- Xây dựng nền công nghệ sinh học có nguồn nhân lực chất lượng cao, cơ sở vật chất, tài chính đủ mạnh đáp ứng yêu cầu nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học.

- Công nghiệp sinh học trở thành ngành kinh tế - kỹ thuật quan trọng; doanh nghiệp công nghệ sinh học tăng 50% về quy mô đầu tư và quy mô tăng trưởng, thay thế ít nhất 50% sản phẩm công nghệ sinh học nhập khẩu; đóng góp 7% vào GDP; bảo đảm nhu cầu thiết yếu của xã hội.

### *Tầm nhìn đến năm 2045*

Việt Nam là quốc gia có nền công nghệ sinh học phát triển trên thế giới, trung tâm sản xuất và dịch vụ thông minh; khởi nghiệp, đổi mới sáng tạo và công nghệ sinh học thuộc nhóm dẫn đầu khu vực Châu Á. Công nghiệp sinh học đóng góp 10 - 15% vào GDP.

## 3. NHIỆM VỤ, GIẢI PHÁP

### 3.1. Thống nhất nhận thức về phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong tình hình mới

- Các cấp uỷ, tổ chức đảng, cán bộ, đảng viên nghiên cứu, quán triệt sâu sắc chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước về phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học. Đẩy mạnh hoạt động tuyên truyền, giáo dục nhằm nâng cao nhận thức trong cả hệ thống chính trị, người dân và doanh nghiệp về tầm quan trọng của phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, nâng cao đời sống Nhân dân.

- Phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học là một nội dung, nhiệm vụ được xác định trong chương trình, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương, ngành, lĩnh vực.

- Hệ thống báo chí chú trọng giới thiệu thành tựu công nghệ sinh học; chủ động tuyên truyền các tập thể, cá nhân điển hình trong nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học. Kịp thời khen thưởng, tôn vinh các doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân hoạt động hiệu quả.

### **3.2. Tiếp tục xây dựng, hoàn thiện pháp luật, cơ chế, chính sách phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học**

- Xây dựng, hoàn thiện hệ thống pháp luật, cơ chế, chính sách phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học; thu hút các doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân nghiên cứu, ứng dụng, sản xuất sản phẩm công nghệ sinh học; bảo đảm an toàn sinh học.

- Có chính sách vượt trội, phù hợp để phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học, sản xuất các sản phẩm công nghệ sinh học có giá trị cao trong các lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp, y dược, quốc phòng, an ninh; khuyến khích đầu tư, nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sinh học đối với vùng kinh tế - xã hội còn nhiều khó khăn, miền núi, biên giới, hải đảo; khuyến khích xuất khẩu sản phẩm công nghệ sinh học; đào tạo, phát hiện, sử dụng nguồn nhân lực công nghệ sinh học.

- Xây dựng cơ chế bảo đảm môi liên kết, gắn bó giữa các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp trong nghiên cứu, phát triển, chuyển giao và ứng dụng công nghệ sinh học; xây dựng, triển khai các chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học.

- Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về sản phẩm công nghệ sinh học.

### **3.3. Tập trung phát triển, ứng dụng hiệu quả công nghệ sinh học trong sản xuất và đời sống; phát triển công nghiệp sinh học thành ngành kinh tế - kỹ thuật quan trọng phục vụ sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc**

- Chú trọng nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp, tạo ra các giống cây trồng, vật nuôi thích nghi với biến đổi khí hậu, chống chịu sâu bệnh, có năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao; các vắc xin và chế phẩm sinh học phòng bệnh cho vật nuôi, cây trồng, nhất là các loại dịch bệnh nguy hiểm, mới phát sinh, góp phần xây dựng nền nông nghiệp thông minh, an toàn, hiệu quả, bảo tồn và phát triển các nguồn gen quý, hiếm.

- Phát triển, ứng dụng, hiện đại hoá công nghệ sinh học trong công nghiệp chế biến các sản phẩm an toàn, hiệu quả, có giá trị cao từ nguồn nguyên liệu trong nước.

- Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực y tế. Tập trung nghiên cứu, sản xuất thuốc, vắc xin đáp ứng nhu cầu khám, chữa bệnh và phòng, chống dịch bệnh; nghiên cứu công nghệ tế bào gốc trong công nghiệp dược phẩm, công nghệ gen, sản xuất nguyên liệu và các loại thuốc sinh học, thực phẩm chức năng có nguồn gốc từ thảo dược.

- Chú trọng phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong bảo vệ môi trường; giảm thiểu suy thoái, phục hồi và cải thiện chất lượng môi trường, bảo tồn thiên nhiên, đa dạng sinh học, sử dụng bền vững nguồn tài nguyên góp phần xây dựng nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn; sản xuất nhiên liệu, vật liệu sinh học thân thiện môi trường, phát huy tiềm năng kinh tế biển.

- Tập trung xây dựng ngành công nghiệp sinh học thành ngành kinh tế - kỹ thuật quan trọng phục vụ xây dựng và bảo vệ Tổ quốc. Sớm quy hoạch phát triển công nghiệp sinh học, khai thác tối đa lợi thế vùng nhằm sản xuất các sản phẩm chủ lực phục vụ phát triển kinh tế - xã hội; liên kết các doanh nghiệp nhằm nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm công nghệ sinh học.

- Hỗ trợ doanh nghiệp công nghệ sinh học nâng cao năng lực tiếp cận công nghệ mới, sở hữu trí tuệ; nghiên cứu sản xuất sản phẩm công nghệ sinh học quy mô công nghiệp; xây dựng thương hiệu, thương mại hoá sản phẩm; khai thác, sử dụng hiệu quả các phát minh, sáng chế công nghệ sinh học có giá trị cao của thế giới, ứng dụng hiệu quả trong công nghiệp sinh học.

- Chủ động ứng phó tình huống khủng bố bằng tác nhân sinh học, chiến tranh sử dụng vũ khí sinh học; xử lý chất độc hoá học; bảo đảm an ninh sinh học trong nghiên cứu, sản xuất, làm chủ công nghệ sản xuất sản phẩm công nghệ sinh học đặc thù phục vụ quốc phòng, an ninh, đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ bảo vệ Tổ quốc trong tình hình mới.

### 3.4. Xây dựng nguồn nhân lực công nghệ sinh học, tăng cường đầu tư cơ sở vật chất đáp ứng yêu cầu nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học

- Nghiên cứu xây dựng mô hình đào tạo nhân lực công nghệ sinh học từ giáo dục phổ thông đến đại học và trên đại học. Tăng cường liên kết giữa các doanh nghiệp công nghệ sinh học, đơn vị sử dụng lao động với các cơ sở đào tạo nhân lực công nghệ sinh học. Gắn đào tạo với nghiên cứu khoa học và nhu cầu thực tiễn, bảo đảm số lượng và chất lượng nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu.

- Chú trọng xây dựng đội ngũ nhà khoa học đầu ngành, hình thành và phát triển các nhóm nghiên cứu có uy tín đạt trình độ quốc tế trong lĩnh vực công nghệ sinh học; tăng cường hợp tác quốc tế trong đào tạo, xuất khẩu nhân lực công nghệ sinh học có trình độ cao.

- Tập trung đầu tư nguồn lực nhằm nâng cao năng lực phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học, trong đó ngân sách nhà nước chủ yếu đầu tư nâng cao



năng lực nghiên cứu làm chủ công nghệ lõi, phát triển sản phẩm công nghệ sinh học mà Việt Nam có lợi thế.

- Tiếp tục đầu tư hoàn thiện, sớm đưa các trung tâm công nghệ sinh học quốc gia ở ba miền Bắc, Trung, Nam vào hoạt động; hiện đại hoá hệ thống phòng thí nghiệm công nghệ sinh học, các trung tâm đánh giá, kiểm định; xây dựng một số trung tâm kiểm soát dịch bệnh theo tiêu chuẩn quốc tế đáp ứng yêu cầu giám sát và phòng, chống dịch bệnh.

- Hỗ trợ, phát triển các cơ sở ươm tạo công nghệ, ươm tạo doanh nghiệp khoa học - công nghệ, doanh nghiệp ứng dụng công nghệ sinh học. Hỗ trợ các doanh nghiệp nâng cao năng lực khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo, hiện đại hoá công nghệ, thiết bị nhằm sản xuất sản phẩm công nghệ đạt trình độ quốc tế; nâng cao năng lực của các cơ sở nghiên cứu công nghệ sinh học lĩnh vực quốc phòng, an ninh.

### 3.5. Đẩy mạnh hợp tác quốc tế về công nghệ sinh học

Tăng cường hợp tác quốc tế trong lĩnh vực công nghệ sinh học, tuân thủ các điều ước quốc tế có liên quan đến công nghệ sinh học mà Việt Nam tham gia. Có chính sách mua, chuyển giao, trao đổi công nghệ sinh học, trong đó quan tâm nghiên cứu, chuyển giao công nghệ mới, công nghệ có giá trị cao của thế giới vào Việt Nam; hợp tác nghiên cứu mô hình phát triển kinh tế sinh học, quản lý tài nguyên, quản lý kinh tế, xã hội bền vững với các quốc gia có trình độ công nghệ sinh học phát triển.