



**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

**TỔNG
LUẬN**

**KHOA HỌC
CÔNG NGHỆ
KINH TẾ**

ISSN 0866 - 7712

Số 7 - 2023

CHIẾN LƯỢC VÀ CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI SÁNG TẠO CỦA ĐỨC



Hà Nội, tháng 7 - 2023

CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

Địa chỉ: 24 Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Tel: (024)38262718; Fax: (024)39349127

BAN BIÊN TẬP:

TS. Trần Đắc Hiến (*Trưởng ban*); ThS. Trần Thị Thu Hà (*Phó Trưởng ban*)

ThS. Nguyễn Lê Hằng; ThS. Phùng Anh Tiến

MỤC LỤC

GIỚI THIỆU.....	3
TÓM TẮT.....	4
1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG KH, CN & ĐMST CỦA ĐỨC.....	6
2. CHIẾN LƯỢC VÀ CHÍNH SÁCH KH, CN & ĐMST CỦA ĐỨC	8
2.1. Chiến lược nghiên cứu và ĐMST	10
2.2. Các chiến lược và chính sách ĐMST chuyên đề khác	12
2.3. Tài trợ công trực tiếp và gián tiếp cho R&D và ĐMST ở Đức	13
2.4. “ <i>Từ ý tưởng đến thành công trên thị trường</i> ” và các chương trình liên quan ..	15
3. CHUYỂN GIAO TRI THỨC Ở ĐỨC	25
3.1. Tổng quan.....	25
3.2. Các yếu tố cản trở chuyển giao tri thức và công nghệ.....	36
3.3. Chính sách hỗ trợ chuyển giao tri thức	41
KẾT LUẬN.....	44
Tài liệu tham khảo.....	46

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BERD	Chi nghiên cứu và phát triển trong doanh nghiệp
BMBF	Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Liên bang
BMFT	Bộ Nghiên cứu và Công nghệ Liên bang
BMWK	Bộ Kinh tế và Hành động Khí hậu Liên bang
BMWl	Bộ Kinh tế và Năng lượng Liên bang
DFG	Quỹ Nghiên cứu Đức
ĐMST	Đổi mới sáng tạo
EXIST	Chương trình hỗ trợ khởi nghiệp từ trường đại học
GBARD	Chi của chính phủ cho nghiên cứu và phát triển
GFCF	Tổng hình thành vốn cố định
HEI	Tổ chức giáo dục đại học
HTGF	Quỹ sáng lập công nghệ cao
HTS	Chiến lược Công nghệ cao
PCT	Hiệp ước hợp tác sáng chế
PRO/PRI	Tổ chức nghiên cứu công
R&D	Nghiên cứu và phát triển
R&I	Nghiên cứu và đổi mới sáng tạo
SME	Doanh nghiệp nhỏ và vừa
SPRIND	Cơ quan liên bang về đổi mới sáng tạo đột phá
STI	Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo
VET	Giáo dục và đào tạo nghề
ZIM	Chương trình đổi mới trung tâm dành cho SME

GIỚI THIỆU

Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (STI) của Đức có nguồn lực dồi dào, với chi tiêu công cho nghiên cứu và đổi mới sáng tạo (R&I) thuộc hàng đầu thế giới. So với tổng sản phẩm quốc nội (GDP) vào năm 2020, ngân sách của chính phủ dành cho nghiên cứu và phát triển (GBARD) ở mức 1,1%, cao thứ tư trên thế giới, chỉ sau Nhật Bản (1,71%), Hàn Quốc (1,25%) và Na Uy (1,15%). Cũng trong năm 2020, GBARD của Đức lên tới 50,3 tỷ USD PPP (đô la Mỹ theo sức mua tương đương hiện tại của USD), chỉ sau Hoa Kỳ (169,9 tỷ USD) và Nhật Bản (90,9 tỷ USD). Chi tiêu của chính phủ Đức cho nghiên cứu và phát triển (R&D) tương đương với 34,7% tổng GBARD ở Liên minh châu Âu cùng năm đó.

Chuyên giao tri thức và đồng sáng tạo giữa khu vực hàn lâm, ngành công nghiệp và các bên liên quan khác là động lực quan trọng của đổi mới sáng tạo (ĐMST). Do đó, việc tăng hiệu quả và tần suất sử dụng của chúng là một thành phần quan trọng trong chính sách STI của Đức. Chuyên giao tri thức thúc đẩy khả năng cạnh tranh công nghiệp và giải quyết các thách thức xã hội bằng cách biến tri thức khoa học thành các sản phẩm và dịch vụ mới, trong khi đó, đồng sáng tạo là quá trình cùng sản xuất ĐMST giữa các bên liên quan.

Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo đến năm 2030 của Việt Nam đã định hướng và xác định các giải pháp hoàn thiện hệ thống ĐMST quốc gia với doanh nghiệp đóng vai trò trung tâm, tổ chức KH&CN là các chủ thể nghiên cứu KH&CN. Để góp phần triển khai Chiến lược, Cục Thông tin khoa học và công nghệ quốc gia biên soạn tổng luận "***Chiến lược và chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Đức***" với kỳ vọng sẽ là tài liệu tham khảo bổ ích cho các nhà quản lý xây dựng các chính sách thúc đẩy sự phát triển của hoạt động ĐMST nước nhà.

Trân trọng giới thiệu.

**CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

TÓM TẮT

Khoa học, công nghệ và ĐMST (STI) của Đức có nguồn lực dồi dào, với chi tiêu công cho nghiên cứu và ĐMST (R&I) thuộc hàng cao nhất thế giới. So với tổng sản phẩm quốc nội (GDP) vào năm 2020, tổng phân bổ ngân sách của chính phủ cho nghiên cứu và phát triển (GBARD) cao thứ tư trên thế giới ở mức 1,1%, chỉ sau Nhật Bản (1,71%), Hàn Quốc (1,25%) và Na Uy (1,15%) (OECD, 2022), với giá trị lên tới 50,3 tỷ USD PPP (đô la Mỹ theo sức mua tương đương hiện tại của USD), chỉ sau chính phủ Hoa Kỳ (169,9 tỷ USD) và Nhật Bản (90,9 tỷ USD). Chi tiêu của chính phủ Đức cho nghiên cứu và phát triển (R&D) minh họa các nguồn lực sẵn có cho các nhà hoạch định chính sách khi họ tìm cách thúc đẩy và định hướng ĐMST.

Hỗ trợ công cho R&D được chính phủ Đức phân chia giữa chính phủ liên bang và chính quyền bang thông qua nhiều cơ chế khác nhau. Một hợp phần chính là tài trợ của chính phủ dựa trên dự án, chiếm 49,5% GBARD vào năm 2020. Nhiều sáng kiến dựa trên dự án được tổ chức dưới sự bảo trợ của các chiến lược và chương trình quốc gia. Chúng bao gồm các sáng kiến chuyên đề, chẳng hạn như Energiewende (“*Chuyển đổi năng lượng*”) và chiến lược nghiên cứu và ĐMST, cũng như các chương trình dành riêng cho công nghệ được tổ chức trong đó; và các chương trình cụ thể nhắm vào doanh nghiệp nhỏ và vừa (SME), chẳng hạn như Chương trình đổi mới sáng tạo dành cho SME Zentrales Mittelstand (ZIM), trong đó nhấn mạnh đến việc tăng cường sự tham gia của SME trong các lĩnh vực ĐMST. Những cách tiếp cận này đã hỗ trợ rất thành công cho hoạt động ĐMST, cho phép các công ty Đức duy trì vị trí hàng đầu về công nghệ trong nhiều ngành cạnh tranh quốc tế. Một ví dụ khác là KMU-Innovativ đã hoạt động từ năm 2007 để tăng cường nghiên cứu riêng về các SME và hợp tác nghiên cứu với các học viện về các công nghệ chính, với tổng số hơn 2400 dự án.

Chuyển giao tri thức và đồng sáng tạo giữa các viện nghiên cứu, ngành công nghiệp và các bên liên quan khác là động lực quan trọng của ĐMST. Do đó, việc tăng hiệu quả và tần suất sử dụng của chúng là một thành phần quan trọng trong chính sách STI của Đức. Chuyển giao tri thức thúc đẩy khả năng cạnh tranh công nghiệp và giải quyết các thách thức xã hội bằng cách biến tri thức khoa học thành các sản phẩm và dịch vụ mới, trong khi đó, đồng sáng tạo là quá trình cùng sản xuất ĐMST giữa các bên liên quan.

Chuyển giao tri thức đặc biệt quan trọng đối với năng lực ĐMST của các SME của Đức. Mặc dù các tập đoàn lớn có thể dành khoản đầu tư đáng kể cho R&D, nhưng điều này không phải lúc nào cũng đúng với các công ty nhỏ. Do đó, khả năng cùng tham gia - và học hỏi từ - nghiên cứu chất lượng cao được thực hiện trong hệ thống STI rộng lớn hơn có thể cải thiện rõ rệt năng lực ĐMST của các SME. Hợp tác ĐMST thậm chí còn quan trọng hơn trong bối cảnh chuyển đổi, nơi kiến thức và công nghệ

mới thường không được phổ biến rộng rãi trong cộng đồng doanh nghiệp có thể được yêu cầu để đổi mới thành công. Một thách thức lớn đối với các nhà hoạch định chính sách là đẩy nhanh quá trình chuyển đổi ý tưởng từ khoa học thành những đổi mới thành công, đòi hỏi phải khai thác các năng lực hiện có và mới phát triển trong hệ thống STI rộng hơn. Hỗ trợ chuyển giao kiến thức và công nghệ từ các tổ chức nghiên cứu và khoa học cho khu vực tư nhân vẫn là một ưu tiên chính sách quan trọng của Chính phủ Liên bang. Chính sách đổi mới hàng đầu của Bộ Kinh tế và Hành động Khí hậu (BMWK) của Bộ Liên bang, “*Từ ý tưởng đến thành công trên thị trường*”, rõ ràng là tìm cách đẩy nhanh việc chuyển giao ý tưởng, nghiên cứu và công nghệ thành các giải pháp khả thi trên thị trường, đảm bảo rằng các công ty Đức được trang bị để thương mại hóa và áp dụng các nghiên cứu triển vọng nhất. Tuy nhiên, hầu hết các chương trình được định hình và hướng tới các lĩnh vực sản xuất lớn của đất nước. Việc chuyển giao kiến thức và công nghệ giữa nghiên cứu và các ngành công nghiệp luôn được ưu tiên trong chương trình nghị sự về chính sách ĐMST, đặc biệt trong bối cảnh chuyển đổi kỹ thuật số và hướng tới phát triển bền vững. Thách thức đối với các nhà hoạch định chính sách của Đức là đạt được sự cân bằng lành mạnh giữa việc hỗ trợ các kênh trao đổi chính thức và không chính thức giữa ngành công nghiệp và nghiên cứu để duy trì năng lực công nghiệp hiện tại, đồng thời cho phép sự xuất hiện của các công ty và ý tưởng mới. Trọng tâm của các chính sách STI của Đức hiện nay là tập trung cho sự phát triển của các SME.

1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO CỦA ĐỨC

Vào năm 2021, Đức là nền kinh tế lớn nhất ở châu Âu và lớn thứ năm trên thế giới về GDP. Đức cũng có dân số được giáo dục tốt và có tay nghề cao, với điểm số cao trong Khảo sát về Kỹ năng người lớn của OECD (PIAAC) năm 2018 so với mức trung bình của OECD, trong số những người trong độ tuổi 25-35 ở Đức. Điều này một phần phản ánh hệ thống giáo dục nghề nghiệp vững mạnh của Đức, là sức mạnh chính của hệ thống ĐMST và nền kinh tế của quốc gia này.

Chính phủ Đức có nhiều chương trình và công cụ đa dạng và có nguồn lực tốt để hỗ trợ chính sách ĐMST, đặc biệt tập trung vào chuyển giao công nghệ cho các SME. Cách tiếp cận của Chính phủ Liên bang đối với chính sách STI có một số thành phần trọng tâm. Một trong số đó là “*Sáng kiến chuyển giao*” để giải quyết những thách thức về chuyển giao công nghệ giữa khu vực nghiên cứu và doanh nghiệp tư nhân.

Một cách khác là cách tiếp cận: “*Từ ý tưởng đến thành công trên thị trường*”, bao gồm các giai đoạn khác nhau của quá trình ĐMST và nhằm mục đích đẩy nhanh việc chuyển giao công nghệ ra thị trường. Phần lớn chính sách ĐMST của Đức dành cho các SME được quản lý bởi ZIM, chủ yếu hỗ trợ sự hợp tác giữa các công ty trong các lĩnh vực khác nhau ĐMST theo định hướng thị trường và rủi ro cao.

Chính phủ Đức cũng đã thực hiện các bước để cho phép khu vực công trở thành động lực trực tiếp hơn trong việc phổ biến công nghệ và thương mại hóa các ý tưởng mới. Một ví dụ điển hình về điều này là sự phát triển của Trung tâm Năng lực mua sắm sáng tạo (KOINNO), ngoài các lĩnh vực khác, thiết lập các cơ chế hỗ trợ mua sắm tiên thương mại, từ đó đẩy nhanh việc đưa các ý tưởng có tiềm năng cao ra thị trường. Phản ánh sự quan tâm ngày càng tăng đối với đổi mới “đột phá”, Chính phủ Liên bang đã thành lập Cơ quan Liên bang về đổi mới sáng tạo đột phá vào năm 2021.

Tài trợ không hoàn lại có mục tiêu là một trong những công cụ chính sách chính hỗ trợ SME đổi mới sáng tạo. Với hơn 3.000 dự án mới mỗi năm và 555 triệu EUR tài trợ được quản lý vào năm 2020, ZIM là chương trình lớn nhất và được sử dụng rộng rãi nhất. ZIM chủ yếu hỗ trợ sự hợp tác giữa các công ty trong các lĩnh vực khác nhau ĐMST định hướng thị trường và rủi ro cao, đồng thời đã hỗ trợ nhiều người đăng ký lần đầu cho các sáng kiến hỗ trợ ĐMST. Theo đánh giá năm 2019, tỷ lệ người đăng ký lần đầu nhận được hỗ trợ là 42%, gần một thập kỷ sau khi chương trình bắt đầu. Thu hút các công ty mới, trẻ đăng ký là trọng tâm quan trọng của chương trình, cũng như hỗ trợ SME trong quá trình chuyển đổi kỹ thuật số và xanh.

Các chương trình hỗ trợ khác bao gồm “*Chương trình đổi mới cho các mô hình kinh doanh và giải pháp tiên phong*” (IGP), nhằm mục tiêu đổi mới phi kỹ thuật gần với thị trường (với kinh phí 35 triệu EUR trong giai đoạn thử nghiệm), Chương trình

“Nghiên cứu công nghiệp hợp tác” (IGF) kinh phí hằng năm là 169 triệu EUR và chương trình chuyên gia “INNOKOM”, cũng hỗ trợ các công ty ở các khu vực yếu hơn (kinh phí hằng năm là 71 triệu EUR). Một số chương trình chuyên đề bổ sung tập trung vào tài trợ ĐMST trong các lĩnh vực công nghệ cụ thể (ví dụ: công nghệ năng lượng, công nghệ sinh học và vật liệu) và phát triển quan hệ đối tác nghiên cứu giữa ngành công nghiệp và khu vực hàn lâm.

Sản xuất và đổi mới công nghệ củng cố khả năng cạnh tranh quốc tế của Đức và hỗ trợ phúc lợi kinh tế xã hội. Đức có thế mạnh về kinh tế, năng suất và đổi mới trong nhiều ngành công nghiệp sôi động, trong đó các ngành máy móc và điện tử, ô tô, hóa chất và dược phẩm có tổng sản lượng và giá trị gia tăng cao nhất trong khu vực đồng Euro.

Đức là quốc gia dẫn đầu thế giới về đầu tư cho R&D. Năm 2020, Đức có tổng chi tiêu cho R&D (GERD) tính theo phần trăm GDP (3,14% GDP, 110 tỷ USD) cao thứ sáu trên thế giới và đã vượt qua mục tiêu do Hội đồng Châu Âu tại Barcelona đặt ra vào năm 2000 về tăng GERD lên 3% GDP ở các quốc gia thành viên EU, với mục tiêu là 3,5% GDP vào năm 2025. Năm 2019, GERD của Đức lên tới 3,19% GDP (110 tỷ EUR), mức cao thứ tư trên thế giới cả về tương đối và về giá trị danh nghĩa, đứng sau Hoa Kỳ, Trung Quốc và Nhật Bản. Năm 2020, chi cho R&D trong khu vực doanh nghiệp (BERD) lên tới 91 tỷ USD (78 tỷ EUR), cao thứ ba về giá trị trong OECD và cao thứ tám so với GDP ở mức 2,2% GDP, mức cao thứ chín trên thế giới (OECD, 2021). Chi tiêu của khu vực giáo dục đại học cho R&D ở Đức lên tới 0,6% GDP (22,2 tỷ EUR) - mức cao thứ ba trên thế giới về mặt giá trị, sau Hoa Kỳ và Trung Quốc. Chi tiêu của chính phủ cho R&D (GOVERD) là 17,4 tỷ EUR.

Mức chi tiêu R&D cao đã mang lại kết quả ĐMST mạnh mẽ, với việc Đức có dấu ấn toàn cầu lớn về bằng sáng chế. Vào năm 2020, Đức chiếm 30% tổng số đơn đăng ký Hiệp ước Hợp tác sáng chế (PCT) ở châu Âu và 6,7% trên toàn cầu, đồng thời là nước nộp đơn nhiều thứ hai cho Văn phòng Bằng sáng chế châu Âu (EPO), sau Hoa Kỳ. Các công ty Đức nắm giữ tỷ lệ bằng sáng chế có giá trị cao cao hơn so với tất cả các bằng sáng chế khác. Năm 2016 (năm gần nhất có dữ liệu), Đức chiếm 9,2% số đơn xin cấp bằng sáng chế IP5 trên thế giới, xếp sau Hàn Quốc (9,9%) và Trung Quốc (10,6%); Hoa Kỳ (19,2%) và Nhật Bản (28,5%). Trong ba họ bằng sáng chế, thị phần toàn cầu của Đức trong năm ngoài với dữ liệu so sánh (2016) thấp hơn một chút (7,8%), mặc dù đây là thị phần lớn thứ ba sau Nhật Bản (34,7%) và Hoa Kỳ (26%). Đức cũng có tỷ lệ bằng sáng chế bộ ba đáng kể trên toàn cầu trong các lĩnh vực tiên phong như quản lý môi trường (10%), công nghệ giảm thiểu khí hậu (10%), dược phẩm (5,6%) và công nghệ sinh học (5,6%). Thành tích mạnh mẽ của Đức trong các cuộc so sánh cấp bằng sáng chế quốc tế cũng phản ánh xu hướng cấp bằng sáng chế của nhiều ngành công nghiệp hàng đầu của nước này.

Hệ thống ĐMST của Đức được quốc tế hóa và cạnh tranh đáng kể, với các công ty đổi mới lớn dẫn đầu trong nhiều lĩnh vực. Nền kinh tế mở và thâm dụng thương mại của nó có các liên kết mạnh mẽ và phát triển tốt với các chuỗi giá trị toàn cầu, đồng thời phụ thuộc nhiều vào nhập khẩu đầu vào cho sản xuất và nhu cầu nước ngoài để bán sản phẩm của mình. ĐMST đã cho phép Đức duy trì vị trí tiên phong trong ngành công nghiệp toàn cầu, với việc xuất khẩu hàng hóa chất lượng cao và giá trị gia tăng cao do nhu cầu bên ngoài mạnh mẽ, chủ yếu từ các nước châu Âu khác. Tại Đức, các ứng viên sáng chế PCT hàng đầu năm 2020 là Robert Bosch (4.033 đơn), Schaeffler Technologies (1.907) và BMW (1.874). Cùng năm đó, 3 trong số 25 ứng viên lớn nhất tham gia Văn phòng Sáng chế châu Âu (EPO) là người Đức - Robert Bosch (thứ bảy), BASF (thứ mười) và Continental (thứ hai mươi tư), với Robert Bosch (1.516), Siemens (1.416) và BASF (1.188) là những đơn vị đăng ký EPO lớn nhất của đất nước. Với 124 công ty nằm trong top 2.500 nhà đầu tư R&D trên toàn cầu (dữ liệu năm 2019), gần 1 trong 4 công ty sáng tạo nhất châu Âu là của Đức. Trên toàn cầu, quốc gia này có nhóm các công ty đổi mới hàng đầu lớn thứ tư, sau Hoa Kỳ (775), Trung Quốc (536) và Nhật Bản (309).

Mittelstand (doanh nghiệp SME), đại diện cho phần lớn các công ty và chiếm một nửa sản lượng của nền kinh tế, đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy đổi mới trong nước. Mặc dù các công ty lớn nằm trong số những công ty có vai trò đổi mới quan trọng nhất trong lĩnh vực kinh doanh, nhưng chúng chỉ là thiểu số: hơn 99% công ty Đức có ít hơn 500 nhân viên, một loại quy mô được gọi là *Mittelstand* ở Đức. Khoảng 6,5% số công ty của Đức có số lượng nhân viên từ 250-499.

2. CHIẾN LƯỢC VÀ CHÍNH SÁCH KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

Giống như nhiều quốc gia khác, Đức đang ngày càng sử dụng các chiến lược quốc gia để tập trung, thúc đẩy và xây dựng dựa trên các nỗ lực R&I và thúc đẩy việc thực hiện các thay đổi liên quan rộng lớn hơn. Những chiến lược này liên quan đến một loạt các lĩnh vực chuyên đề và công nghệ. Ngoài các chiến lược định hướng cấp cao, Đức còn có một loạt sáng kiến công nghệ cụ thể khác trong các lĩnh vực như trí tuệ nhân tạo (AI) và hydro, phản ánh tầm quan trọng của việc phát triển năng lực trong nước đối với các công nghệ mới nổi nhằm duy trì khả năng cạnh tranh quốc tế cũng như đạt được các mục tiêu liên quan đến quá trình chuyển đổi. Các chiến lược và chương trình khác giải quyết các công nghệ và chủ đề cụ thể, đặc biệt là liên quan đến số hóa, chẳng hạn như quang tử, vi điện tử, điện toán hiệu năng cao, bảo mật và quyền riêng tư của công nghệ thông tin (CNTT), công nghệ và vật liệu truyền thông trong tương lai cũng như an ninh dân sự.

Thông thường, các chiến lược được thực hiện thông qua kết hợp các chương trình

mới và hiện có do Bộ liên bang tài trợ, để việc theo dõi và đánh giá các chiến lược của từng Bộ có thể dễ dàng được thực hiện bằng cách xây dựng trên các đánh giá hiện có. Các chiến lược liên Bộ hầu như luôn được chỉ đạo bởi một Bộ duy nhất, nhưng có sự phối hợp giữa các Bộ để theo dõi và đánh giá.

Bảng 1. Tổng quan về các chiến lược và chương trình STI quốc gia lựa chọn

Chiến lược/ chương trình	Bắt đầu	Chủ trì	Tham gia	Cơ chế phối hợp	Phạm vi
Năng lượng	2000	BMWK từ 2014	4 Bộ, bang, liên bang cơ quan, ngành công nghiệp, cơ quan quản lý	BMWK	R&I và triển khai
Hiệp ước đổi mới	2005	BMBF, tiểu bang		BMBF, Bang	PRO, DFG
Sáng kiến Xuất sắc	2005	BMBF	WR, DFG	DFG	trường đại học
Chiến lược công nghệ cao	2006	BMBF	Tất cả các cơ quan chính phủ	BMBF	R&I
Chiến lược kinh tế sinh học	2010	BMBF	BMEL	BMBF	R&I
Công nghiệp 4.0	2013	BMBF, BMWK	Doanh nghiệp, hiệp hội thương mại, Länder, mạng lưới chuyển giao công nghệ, hội đồng nghiên cứu, FhG	Bộ/ngành chỉ đạo ủy ban	R&I, triển khai, phổ biến
Trí tuệ nhân tạo	2018	BMBF, BMWK, BMA	Các Bộ khác	BMBF	R&I
Công nghệ lượng tử	2018	BMBF, BMWK, BMVg, BMI		Vòng phối hợp giữa các bộ liên quan	R&D
Hydro	2020	BMWK	Các bộ khác	Ủy ban Thư ký Nhà nước về Hydro; hội đồng hydro quốc gia	R&I và triển khai

Ghi chú: DFG = Quỹ Nghiên cứu Đức; BMAS = Bộ Lao động và Xã hội Liên bang; BMBF = Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Liên bang; BMI = Bộ Nội vụ và Cộng đồng Liên bang; BMVg = Bộ Quốc phòng Liên bang; BMWK = Bộ Kinh tế Liên bang và Hành động Khí hậu; WR = Hội đồng Khoa học Đức.

Bảng 2. Các ưu tiên trong chính sách STI của Đức (2018-22)

Sự bền vững	Hòa nhập	Khả năng phục hồi	Năng lực cạnh tranh	Số hóa
Bền vững được coi là một hướng dẫn nguyên tắc chuyển tiếp, đặc biệt cho sự đổi mới Chính sách, với các cam kết để đáp ứng sự bền vững mục tiêu. Ngành, lĩnh vực cụ thể và	Hòa nhập trong quá trình chuyển đổi tập trung vào khu vực bình đẳng quan trọng thành phần để đạt được mục tiêu chính sách STI cụ thể trong các lĩnh vực công nghệ như AI, ô tô và các ngành công nghiệp khác, cũng như trong trung tâm đổi mới khu vực thông qua định hướng đổi mới quy trình	Mục tiêu về khả năng phục hồi trong thời gian quá trình chuyển đổi liên quan đến đảm bảo chuỗi giá trị và phòng ngừa thảm họa cũng như cam kết cụ thể đối với tăng cường hệ thống chăm sóc sức khỏe, tăng sức hấp dẫn của công việc chăm sóc sức khỏe và thúc đẩy	Trọng tâm cạnh tranh về cải thiện tài nguyên và hiệu quả năng lượng, hỗ trợ chương trình nghị sự khí hậu và sử dụng số hóa để cải thiện năng lực cạnh tranh trong STI. Chủ quyền công nghệ được coi là trụ cột trung tâm năng lực cạnh tranh trong tương lai. Cam kết bao gồm phát triển năng lực trung tâm và khu vực	Số hóa được coi là thành phần trọng yếu của khả năng cạnh tranh của Đức và quan trọng để giải quyết các vấn đề về tính bao trùm. Chính phủ cam kết số

Sự bền vững	Hòa nhập	Khả năng phục hồi	Năng lực cạnh tranh	Số hóa
<p>công nghệ bao gồm: hydro</p> <ul style="list-style-type: none"> - điện di động/ pin sản xuất - máy học / trí tuệ nhân tạo. 	<p>từ dưới lên. Tính toán diện xã hội tập trung vào sử dụng số hóa để giảm bất bình đẳng trong giáo dục và quản lý công, đồng thời, chính sách R&I tìm cách củng cố đổi mới khu vực hệ sinh thái để giảm bất bình đẳng.</p> <p>Ngành, lĩnh vực cụ thể và công nghệ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ô tô và các ngành công nghiệp khác - giáo dục - quản trị công. 	<p>số hóa của hệ thống chăm sóc sức khỏe. Ngành, lĩnh vực cụ thể và công nghệ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - chăm sóc sức khỏe - chuỗi giá trị toàn cầu - cơ sở hạ tầng quan trọng. - phòng chống thiên tai và phòng thủ dân sự - kinh doanh liên tục tại các khu vực thiết yếu. 	<p>trung tâm trong AI, lượng tử công nghệ, hydro, tương lai giao tiếp công nghệ (6G) và an ninh mạng.</p> <p>Ngành, lĩnh vực cụ thể và công nghệ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - năng lượng và khí hậu - máy học / trí tuệ nhân tạo - công nghệ lượng tử - hydro - tương lai giao tiếp công nghệ (6G) - an ninh mạng. 	<p>hóa giáo dục và các lĩnh vực chăm sóc sức khỏe.</p> <p>Ngành, lĩnh vực cụ thể và công nghệ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - giáo dục - chăm sóc sức khỏe.

2.1. Chiến lược nghiên cứu và ĐMST

Chiến lược R&I đầu tiên của Đức, mang tên “*Chiến lược công nghệ cao*” (HTS), được giới thiệu vào năm 2006 như một chiếc ô cho các chính sách đổi mới hiện có từ tất cả các ban ngành của Chính phủ Liên bang Đức tài trợ cho STI. HTS nhằm mục đích cung cấp một “*chính sách R&I toàn diện*” bằng cách điều phối và sắp xếp các chương trình và chính sách của Chính phủ Liên bang. Mục tiêu này vẫn tồn tại trong cả bốn lần ban hành chiến lược R&I trong mỗi giai đoạn. Chiến lược R&I đầu tiên vẫn theo định hướng công nghệ, vì nó xác định 17 lĩnh vực công nghệ được quan tâm cụ thể thuộc trách nhiệm và quyền lợi của một số Bộ.

Các phương pháp tiếp cận chính sách mới như Cuộc thi Cụm dẫn đầu (được đổi tên thành Clusters4Future vào năm 2019) và Sáng kiến Xuất sắc đã được thành lập trong lần ban hành đầu tiên này của chiến lược R&I. HTS cũng đã dẫn đến Hiệp ước Nghiên cứu và Đổi mới sáng tạo, trao trách nhiệm lập kế hoạch ngân sách cho các tổ chức nghiên cứu không thuộc trường đại học, những tổ chức này đổi lại đồng ý phối hợp tốt hơn, hợp tác chặt chẽ hơn và đóng góp vào các mục tiêu chính sách tổng thể.

HTS đặt ra rõ ràng các mục tiêu chính sách tổng thể như “*mục tiêu 3%*” (tức là chi 3% GDP cho R&D) và mục tiêu 10% (chi 10% GDP cho khoa học, công nghệ và giáo dục). Mặc dù khả năng hiển thị công khai của mục tiêu 10% giảm dần và nó không được giải quyết rõ ràng trong các giai đoạn sau, nhưng mục tiêu 3% đã liên tục đạt được và trong phiên bản HTS 2018 đã tăng lên 3,5%. Vào cuối chiến lược R&I đầu tiên, số lượng các nhà nghiên cứu trong hệ thống ĐMST của Đức đã tăng hơn 100.000 người - trong các phòng thí nghiệm nghiên cứu công và tư nhân - và tỷ lệ GDP chi cho R&D đã tăng từ 2,5% năm 2006 lên 2,9% vào năm 2010.

Chiến lược R&I đầu tiên chắc chắn đặt STI cao hơn trong chương trình nghị sự của các nhà hoạch định chính sách và các bên liên quan, dẫn đến khả năng hiển thị cao

hơn và ngân sách cao hơn. Trong năm 2010, chính phủ đã thông qua HTS cập nhật và sửa đổi. Phiên bản này nhấn mạnh và cụ thể hơn những thách thức toàn cầu và xã hội là trọng tâm của chính sách R&I và xác định 5 thách thức như vậy: khí hậu và năng lượng, sức khỏe và dinh dưỡng, di động, an ninh và truyền thông. Nó cũng đưa ra khái niệm chỉ đạo chính sách R&I hướng tới các nhiệm vụ cụ thể và đề xuất một số “*dự án cho tương lai*” bao gồm “*thành phố trung hòa CO₂, tiết kiệm năng lượng và điều chỉnh khí hậu*”, “*điều trị bệnh tốt hơn bằng thuốc cá nhân hóa*”, “*di động bền vững*” và “*Công nghiệp 4.0*”. Những phiên bản kế nhiệm HTS đã được giới thiệu vào năm 2014 và 2018, cung cấp trường hợp rõ ràng nhất về cách tiếp cận chính sách định hướng sứ mệnh ở Đức. Chiến lược hiện nay đang ở phiên bản thứ tư, có tựa đề “*Chiến lược Công nghệ cao 2025*”.

2.1.1. Hiệp ước Nghiên cứu và Đổi mới sáng tạo

Hiệp ước Nghiên cứu và Đổi mới sáng tạo đã hoạt động trong các giai đoạn 5 năm kể từ năm 2005. Đây là một thỏa thuận giữa Nhà nước liên bang (BMBF) và các Bang nhằm cung cấp các khoản tăng tài trợ ổn định và có thể dự đoán được cho 4 tổ chức nghiên cứu công lớn (PRO) và Quỹ Nghiên cứu Đức (DFG). Mục đích ban đầu của nó là tăng cường nâng cao sức mạnh và khả năng cạnh tranh, thúc đẩy hợp tác và phối hợp nghiên cứu, phát triển lực lượng lao động, xác định và tham gia các lĩnh vực nghiên cứu mới, cải thiện liên kết với nền kinh tế thông qua hợp tác với các công ty hiện có và loại bỏ những công ty mới. Đổi lại, các tổ chức phải đáp ứng các mục tiêu hiệu suất liên quan đến chính sách cụ thể. Hiệp ước IV hiện nay (2021-30) có hiệu lực trong 10 năm, nhưng có thể được xem xét lại sau 5 năm. Nó cung cấp ngân sách tăng 3% mỗi năm và củng cố - thay vì thay đổi - hầu hết các mục tiêu hiện có.

2.1.2. Sáng kiến Xuất sắc

Sáng kiến Xuất sắc được đưa ra vào năm 2005 nhằm tạo ra một nhóm nhỏ các trường đại học ưu tú có khả năng cạnh tranh quốc tế với các nhà lãnh đạo toàn cầu. Nó đã cung cấp 4,6 tỷ EUR tài trợ nghiên cứu bổ sung cho các tổ chức giáo dục đại học (HEI) từ năm 2006 đến 2017 (tức là khoảng 420 triệu EUR mỗi năm). Song song đó, Hiệp ước Giáo dục đại học (định hướng giảng dạy) dẫn đến tài trợ bổ sung 4,5 tỷ EUR từ năm 2007 đến 2020 (tức là khoảng 320 triệu EUR mỗi năm).

Sáng kiến Xuất sắc được điều hành bởi DFG và Hội đồng Khoa học thay mặt cho BMBF. Nó đã thành lập 40 trường sau đại học và tài trợ cho 30 Cụm Xuất sắc; các trường đại học giành được tài trợ ở cả hai hạng mục đã được trao thêm tài trợ phát triển và được gắn nhãn “*Các trường đại học xuất sắc*”.

Sáng kiến này đã được thay thế bằng Chiến lược Xuất sắc vào năm 2019, Chiến lược này không còn tài trợ cho các trường sau đại học mà chỉ tài trợ cho các trường đại học xuất sắc và cụm xuất sắc.

2.2. Các chiến lược và chính sách ĐMST chuyên đề khác

2.2.1. Chiến lược AI

Chính phủ Đức đã thông qua Chiến lược AI quốc gia vào năm 2018 và cập nhật vào năm 2020. Chiến lược AI tập trung vào sự phát triển của “AI yếu”, theo nghĩa các hệ thống về cơ bản là hỗ trợ, trái ngược với các hệ thống nhằm đạt được mức độ hành vi thông minh bất chước hoặc cạnh tranh với khả năng của con người. Điều này hàm ý tập trung vào R&D ứng dụng hơn là nghiên cứu cơ bản, với mục đích sử dụng AI để hỗ trợ hoặc thiết lập các vị thế cạnh tranh trong ngành. Chiến lược có ba mục tiêu chính:

1. Đưa Đức (và Châu Âu) trở thành trung tâm hàng đầu về AI, qua đó giúp bảo vệ nền kinh tế của Đức duy trì năng lực cạnh tranh;
2. Thúc đẩy phát triển và sử dụng AI có trách nhiệm để phục vụ lợi ích của xã hội;
3. Tích hợp AI trong xã hội trong các cấu trúc đạo đức, luật pháp, văn hóa và thể chế, trong bối cảnh của một đối thoại xã hội rộng rãi và các biện pháp chính trị tích cực.

Chiến lược bao gồm 12 lĩnh vực hành động với các biện pháp can thiệp cụ thể. Chúng bao gồm tăng tài trợ cho nghiên cứu và chuyển giao kết quả nghiên cứu; mở rộng hợp tác nghiên cứu song phương và đa phương; xây dựng các trung tâm năng lực, trung tâm ứng dụng, cụm, cơ sở thử nghiệm và đài quan sát AI; cung cấp hỗ trợ SME dành riêng cho AI, tài trợ khởi nghiệp và đầu tư mạo hiểm; cải thiện kiến trúc dữ liệu; tăng cường đào tạo và kỹ năng AI; cập nhật hướng dẫn sử dụng AI; phổ biến thông tin về ứng dụng AI trong xã hội; và thiết lập một cuộc đối thoại xã hội về AI. Vốn ban đầu được đặt ở mức 3 tỷ EUR và sau đó tăng lên 5 tỷ EUR sau khi công bố báo cáo tiến độ về chiến lược.

2.2.2. Chiến lược Chuyển đổi năng lượng (Energiewende) và kinh tế sinh học và hydro quốc gia

BMWK chủ trì một chiến lược quốc gia và đa ngành lớn, Energiewende, nhắm vào các khía cạnh năng lượng của quá trình chuyển đổi bền vững. Do tầm quan trọng của việc phát triển và thương mại hóa các công nghệ vừa có thể hỗ trợ quá trình khử cacbon của nền kinh tế Đức vừa củng cố khả năng cạnh tranh trong tương lai của khu vực tư nhân trong bối cảnh khử cacbon này, Energiewende có sự trùng lặp đáng kể với chính sách STI. Được tổ chức dưới sự phối hợp của BMBF và Bộ Lương thực và Nông nghiệp, Chiến lược Kinh tế sinh học quốc gia Đức năm 2020 nhằm mục đích tối đa hóa tiềm năng của nền kinh tế sinh học cho Đức và củng cố vai trò dẫn đầu nền kinh tế sinh học của quốc gia này. Chiến lược hydro quốc gia liên bộ đã được ban hành vào năm 2020.

2.2.3. Các sáng kiến chiến lược trong lĩnh vực điện toán lượng tử

Theo chương trình khung “*Công nghệ lượng tử - từ nghiên cứu cơ bản đến thị trường*” được khởi động vào năm 2018, Chính phủ Liên bang cung cấp 650 triệu EUR cho nghiên cứu về công nghệ lượng tử từ năm 2018 đến năm 2022. Đầu năm 2020, chính phủ cũng thông báo sẽ dành thêm 300 triệu EUR cho công nghệ này. Cuối cùng, gói kích thích kinh tế và tương lai của Chính phủ Liên bang, được thông qua vào giữa năm 2020, đã chốt thêm 2 tỷ EUR cho công nghệ lượng tử, bao gồm khoảng 1,1 tỷ EUR được phân bổ cho quỹ BMBF cho lĩnh vực nghiên cứu này.

Các công ty trong lĩnh vực thương mại, cũng như các trường đại học và tổ chức nghiên cứu ngoài trường đại học, đều tham gia vào các dự án được tài trợ.

2.3. Tài trợ công trực tiếp và gián tiếp cho R&D và ĐMST ở Đức

Mặc dù khu vực doanh nghiệp là nguồn tài trợ R&D lớn nhất ở Đức, nhưng chính phủ - ở cả cấp liên bang và khu vực - vẫn giữ vai trò quan trọng trong việc tài trợ cho R&I. Theo nhiều cách, các công cụ và cách tiếp cận tài trợ của chính phủ - cho dù đó là cung cấp tài trợ cho nghiên cứu cơ bản, tạo ra các chương trình tài trợ có mục tiêu cho một số chủ thể hoặc công nghệ nhất định, hoặc cung cấp tài trợ gián tiếp thông qua tín dụng thuế R&D mới được tạo ra - là những đòn bẩy mạnh mẽ nhất hiện có để định hình và chỉ đạo hệ thống đổi mới của đất nước.

2.3.1. Chính phủ Liên bang tài trợ cho R&D

Chính phủ Liên bang tài trợ cho R&D thông qua nhiều cơ chế tài trợ và các bộ liên bang; đóng góp lớn nhất là của BMBF (54,3% tổng tài trợ cho R&D liên bang năm 2019) và BMWK (17,7% tổng tài trợ R&D liên bang năm 2020).

Hầu hết nguồn tài trợ theo tổ chức của Chính phủ Liên bang dành cho các PRO và cơ quan tài trợ nghiên cứu (như DFG, chiếm 45% tổng tài trợ R&D của Liên bang) được phân phối thông qua ngân sách BMBF. Một ưu tiên nữa trong tài trợ cho R&D của BMBF là tài trợ theo dự án trong các chương trình chuyên đề như y tế; môi trường, khí hậu và tính bền vững; vi điện tử; tính toán hiệu năng cao; công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT-TT), bao gồm các công nghệ truyền thông trong tương lai; an ninh mạng; công nghệ nano và vật liệu mới; kinh tế sinh học; kỹ thuật sản xuất; quang tử; công nghệ lượng tử; an ninh dân sự; và giáo dục, khoa học xã hội và nhân văn.

Về phần mình, BMWK tài trợ cho R&D chủ yếu thông qua các chương trình dựa trên dự án, bao gồm ZIM và một số chương trình nghiên cứu chuyên đề (về năng lượng, hàng không và công nghệ vũ trụ, công nghệ vận tải và một số lĩnh vực của CNTT-TT). Năm 2019, BMWK đã đóng góp 7% vào tổng tài trợ cho R&D của Liên bang, chủ yếu bằng cách tài trợ cho các dự án R&D quốc phòng lớn (bao gồm cả mua

sấm). BMEL điều hành ngân sách R&D lớn thứ tư (3,6% vào năm 2019) trong Chính phủ Liên bang. Tất cả các bộ liên bang khác đã đóng góp 5,3% tổng tài trợ cho R&D liên bang vào năm 2019; 3,0% ngân sách R&D liên bang dành cho các chương trình đặc biệt không được phân bổ cho một trong các Bộ liên bang. Vào năm 2019, điều này chủ yếu được áp dụng cho “*Quy Năng lượng và khí hậu*”, cung cấp tài chính cho R&D cho một số sáng kiến liên bang, bao gồm cả sáng kiến E-Mobility.

Chính phủ Liên bang phân phối tài trợ cho R&D thông qua hai kênh chính: tài trợ theo dự án cho các dự án R&D (nhằm mục tiêu phát triển các công nghệ cụ thể, được gọi là tài trợ “*trực tiếp*” trong nhiều tài liệu của chính phủ hoặc nhằm mục tiêu phổ biến công nghệ, được gọi là tài trợ “*gián tiếp*”) và tài trợ theo tổ chức (thể chế) cho các PRO (bao gồm cả DFG). Tài trợ dựa trên dự án (bao gồm nghiên cứu theo hợp đồng) chiếm 49,5% tổng tài trợ cho R&D của Liên bang vào năm 2020. Tài trợ theo tổ chức chiếm 44,5% (bao gồm các chương trình tài trợ đặc biệt của Liên bang cho các cơ sở giáo dục đại học, chủ yếu dành cho các tòa nhà và khoản đầu tư cố định khác). Phần còn lại (6,1%) dành cho các tổ chức quốc tế và các chương trình R&D quốc tế.

Tài trợ cho R&D của Liên bang nhắm vào các nhóm đối tượng nhận khác nhau. Năm 2019, 50,1% tổng tài trợ cho R&D được dành cho các PRO (bao gồm cả các cơ quan chính phủ), 10,7% cho các HEI, 12,6% cho DFG (chủ yếu được phân bổ cho các HEI), 18,3% cho các doanh nghiệp (bao gồm một phần rất nhỏ doanh nghiệp bên ngoài nước Đức) và 8,3% cho các tổ chức quốc tế.

2.3.2. Tài trợ của chính quyền khu vực cho R&D

Từ năm 2005 đến 2017, tài trợ cho R&D của các chính quyền khu vực đã tăng 2,9%, nhưng mức tăng này được chia sẻ không đồng đều giữa 16 bang. Tổng mức tăng tài trợ cho R&D của các bang từ năm 2005 đến 2017 (khoảng 5 tỷ EUR) chủ yếu được thúc đẩy bởi chỉ 5 bang - North Rhine-Westphalia, Bavaria, Baden-Wuerttemberg, Lower Saxony và Hessen - đóng góp 75%. Cả năm 2005 và 2017, tỷ trọng của năm bang này trong tổng hiệu suất R&D (của các doanh nghiệp, HEI và PRO) ở Đức lên tới 78%, chủ yếu do doanh nghiệp thực hiện bởi hầu hết các tập đoàn lớn thâm dụng R&D đều nằm ở các bang này

Các động lực khác nhau trong việc tài trợ cho R&D của chính quyền các bang xuất phát từ hai yếu tố chính. Đầu tiên, phạm vi tài chính của chính phủ có liên quan chặt chẽ với cơ cấu ngành, GDP bình quân đầu người và chi phí cho chi tiêu an sinh xã hội của địa phương. Về khía cạnh này, các bang lớn phía Tây có tính linh hoạt cao hơn trong việc cung cấp thêm kinh phí cho R&D so với các bang phía Đông hoặc thành phố-bang. Thứ hai, tài trợ cho R&D của chính quyền các bang gắn chặt với việc tài trợ cho các HEI và PRO. Việc mở rộng R&D trong hệ thống khoa học của Đức kể từ năm 2006 có mối liên hệ chặt chẽ với Sáng kiến Xuất sắc và Hiệp ước Nghiên cứu

và Đổi mới sáng tạo, cả hai đều dựa trên cơ chế tài trợ lưỡng nguồn (Liên bang và tiểu bang). Do đó, các chính quyền bang có hệ thống khoa học mạnh sẽ có vị thế tốt hơn để thu hút thêm nguồn tài trợ của Liên bang nhằm tăng cường hơn nữa các HEI và PRO của họ, bằng cách mở rộng tài trợ cho các tổ chức hoặc cung cấp thêm nguồn tài trợ dựa trên dự án (chẳng hạn như thông qua Chương trình Loewe của chính quyền Hessian).

Điều quan trọng cần biết là tài trợ cho R&D là một (trong nhiều) cơ chế được sử dụng để bù đắp cho khả năng cạnh tranh thấp hơn của các bang phía Đông và phía Tây có vấn đề về cấu trúc (ví dụ như Saarland, Bremen và Berlin). Tài trợ cho lĩnh vực HEI và PRO lớn ở các bang này giúp tăng sức hấp dẫn của khu vực đối với đầu tư tư nhân, bằng cách cung cấp đủ lực lượng lao động có trình độ học vấn cao và cơ sở hạ tầng tri thức cho sự hợp tác giữa các doanh nghiệp. Do đó, các bang phía Đông cũng như Berlin, Bremen và Saarland có mức tài trợ cho R&D của bang trên GDP cao nhất. Đồng thời, cung cấp các điều kiện sống bình đẳng nhất có thể trên tất cả các vùng của Đức là ưu tiên hàng đầu, theo điều khoản tương ứng trong Hiến pháp Đức.

2.3.3. Tài trợ gián tiếp cho ĐMST: tín dụng thuế R&D

Vào năm 2020, Đức đã giới thiệu tín dụng thuế R&D nhằm tạo động lực cho các công ty (đặc biệt là các SME) tăng chi tiêu cho nghiên cứu của họ. Các ưu đãi thuế R&D dựa trên chi tiêu là phổ biến trong toàn khu vực OECD để giúp giải quyết những thất bại của thị trường R&D: chúng chiếm khoảng 55% tổng hỗ trợ của chính phủ cho R&D doanh nghiệp trong OECD năm 2017, tăng từ 30% vào năm 2000. Vào năm 2020, Đức lần đầu tiên giới thiệu một công cụ chính sách như vậy, với ưu đãi thuế hỗ trợ chi tiêu cho R&D của doanh nghiệp (BERD) lên tới 2 triệu EUR mỗi năm. Là một phần của gói phục hồi COVID-19, mức tối đa đã được tăng lên 4 triệu EUR cho mỗi công ty cho đến cuối năm 2025, sau đó sẽ trở lại mức thấp hơn. Ưu đãi, được gọi là “*Trợ cấp nghiên cứu*”, cho phép các công ty yêu cầu 25% tổng chi phí nhân sự R&D nội bộ và tối đa 60% chi phí R&D bên ngoài đối với các hợp đồng R&D do các nhà thầu ở Khu vực Kinh tế châu Âu thực hiện.

Tín dụng thuế là một sự bổ sung cho các công cụ chính sách sẵn có để hỗ trợ STI ở Đức. Tương tự - và phần nào phản ánh những thách thức rộng hơn với bộ máy quan liêu - một số công ty tham gia vào các nhóm tiêu điểm cho đánh giá này lưu ý rằng quy trình đăng ký tín dụng thuế R&D rất rườm rà, điều này có thể làm nản lòng các công ty nhỏ hơn với năng lực quản trị nội bộ ở mức độ thấp hơn.

2.4. “Từ ý tưởng đến thành công trên thị trường” và các chương trình liên quan

BMWK hỗ trợ nhiều chương trình R&D ứng dụng được tổ chức theo một sáng kiến chung, có tên là “*Từ ý tưởng đến thành công trên thị trường*” (BMW_i, 2020)

phản ánh tầm quan trọng của SME đối với hệ thống ĐMST của Đức và rộng hơn là đối với nền kinh tế của đất nước cạnh tranh. BMWK có một bộ công cụ chính sách mở rộng để hỗ trợ sự đổi mới của SME.

Chương trình “*Từ ý tưởng đến thành công trên thị trường*” dành cho khu vực SME sáng tạo bao gồm các công cụ chính sách ĐMST chính của BMWK. Mỗi nhóm trong số bốn nhóm chương trình của nó nhắm đến những thách thức cụ thể mà các công ty phải đối mặt trong quá trình đổi mới: phát triển sản phẩm ban đầu và tài trợ (“*Khởi nghiệp kinh doanh*”); phát triển năng lực (“*Năng lực*”); khía cạnh tiền cạnh tranh của chuyên gia công nghệ (“*Tiền cạnh tranh*”); và các rào cản trong quá trình gia nhập thị trường (“*Sự gắn gũi với thị trường*”). Ngoài hỗ trợ trực tiếp, chương trình tổng thể nhằm mục đích thúc đẩy một hệ sinh thái thân thiện với ĐMST, sự chấp nhận của công chúng đối với các quy trình ĐMST và cơ sở hạ tầng chất lượng và có chức năng hoạt động cao.

2.4.1. Các chương trình khởi nghiệp ĐMST

Nhóm chương trình đầu tiên, “*Khởi nghiệp kinh doanh*”, nhằm hỗ trợ các công ty khởi nghiệp trong giai đoạn đầu của quá trình đổi mới, đặc biệt là bằng cách khắc phục tình trạng thiếu vốn cho các ý tưởng kinh doanh và ĐMST tiền thương mại. Việc này bao gồm hỗ trợ các công ty khởi nghiệp sáng tạo thông qua gói chính sách kết hợp các biện pháp liên quan đến R&D, tài trợ, kích thích khởi nghiệp tại các cơ sở giáo dục đại học, và các dịch vụ tư vấn và thông tin. Ba trong số các công cụ chính để đạt được mục tiêu này là các chương trình EXIST, INVEST và High-Tech Gründerfonds (HTGF).

- Khởi nghiệp dựa trên khoa học (EXIST)

Kể từ cuối những năm 1990, các hoạt động khởi nghiệp và khởi nguồn (spin-off) tại các tổ chức nghiên cứu giáo dục đại học và ngoài đại học đã được hỗ trợ bởi chương trình EXIST, dưới sự bảo trợ của BMWK. EXIST là một trong những chương trình ĐMST hoạt động lâu nhất. Nó nhằm mục đích cải thiện văn hóa và môi trường kinh doanh tại các trường đại học và tổ chức nghiên cứu, vào thời điểm đó còn khá kém phát triển nhưng sau đó đã được cải thiện. Chương trình giúp sinh viên, sinh viên tốt nghiệp và các nhà khoa học chuẩn bị khởi nghiệp dựa trên tri thức và định hướng công nghệ. Bắt đầu từ năm khu vực mô hình, EXIST đã mở rộng qua nhiều giai đoạn, hỗ trợ đáng kể cho việc triển khai giáo dục khởi nghiệp chậm nhưng chắc chắn trên toàn hệ thống đại học Đức trong hai thập kỷ qua. Chương trình cung cấp học bổng khởi nghiệp cho các doanh nhân có tham vọng lên tới 3.000 EUR mỗi tháng và chi trả các chi phí vật chất lên tới 30.000 EUR. Ngoài ra, chương trình còn cung cấp tới 250.000 EUR cho các công ty khởi nghiệp công nghệ cao tham gia trong giai đoạn cấp vốn lên đến 180.000 EUR sau khi công ty được thành lập. Các trường đại học cũng có

thể nhận được tài trợ cho các chi phí liên quan đến dự án lên tới 100.000 EUR trong giai đoạn ý tưởng ban đầu (sáu tháng) và lên tới 2 triệu EUR trong giai đoạn dự án tiếp theo (tối đa bốn năm).

- *Tài trợ vốn mạo hiểm (INVEST)*

Kể từ năm 2013, INVEST đã hỗ trợ các công ty sáng tạo trẻ đang tìm kiếm nguồn vốn đầu tư mạo hiểm (VC), cũng như các nhà đầu tư tư nhân mong muốn trở thành thiên thần kinh doanh. Chương trình đã cung cấp hơn 900 triệu EUR vốn rủi ro kể từ khi thành lập. Nó thúc đẩy đầu tư vào các công ty khởi nghiệp sáng tạo thông qua khoản trợ cấp mua lại lên tới 500.000 EUR mỗi năm; một khi các nhà đầu tư bán cổ phiếu của họ, nó sẽ cung cấp một khoản trợ cấp thoái vốn. Khoản trợ cấp mua lại của INVEST có thể hỗ trợ tổng số tiền đầu tư cho mỗi công ty lên tới 3 triệu EUR mỗi năm. Thuế do tăng vốn có thể được bù đắp một lần với khoản trợ cấp thoái vốn.

- *Quỹ Công nghệ cao (HTGF)*

Với HTGF, Chính phủ Liên bang đã thiết lập một cấu trúc hỗ trợ dựa trên nền tảng mạnh mẽ dành cho các công ty khởi nghiệp - mặc dù không chủ yếu hướng đến khoa học nhưng có thể được tận dụng để hỗ trợ những ý tưởng tốt nhất và phù hợp nhất từ khoa học. HTGF là phương tiện hỗ trợ trung tâm của Liên bang dành cho các công ty khởi nghiệp sáng tạo có tiềm năng cao. Là một nền tảng có các nhà quản lý đầu tư riêng, nó kết hợp nguồn tài trợ từ các nguồn công và tư khác nhau. Kể từ khi thành lập vào năm 2005, HTGF đã hỗ trợ hơn 600 khoản đầu tư và có hơn 150 lần thoái vốn thành công và phát hành cổ phiếu lần đầu ra công chúng (IPO), đồng thời quản lý danh mục đầu tư trị giá gần 900 triệu EUR. Ngoài việc cung cấp vốn, quỹ còn cung cấp sự hỗ trợ cần thiết cho việc quản lý các công ty khởi nghiệp trẻ: nó mở rộng nguồn tài trợ ban đầu lên tới 1 triệu EUR, với tổng số thường lên tới 3 triệu EUR cho mỗi công ty. Trong giai đoạn đầu tiên (đến tháng 11 năm 2011), quỹ đã tài trợ tổng cộng 272 triệu EUR. Quỹ tiếp theo (HTGF II) cung cấp 304 triệu EUR. Quỹ thứ ba, HTGF III, đã được ra mắt vào quý 3 năm 2017, với gói tài trợ trị giá 319,5 triệu EUR. Ngoài sự hỗ trợ từ BMWK và KfW Capital, 33 nhà đầu tư tư nhân - có thể là các SME có uy tín hoặc các tập đoàn lớn - đã đóng góp hơn 30% số tiền. Để đủ điều kiện nhận tài trợ, các dự án phải cho thấy kết quả nghiên cứu có triển vọng dựa trên công nghệ ĐMST và tình hình thị trường cho sản phẩm phải có triển vọng.

Các chương trình hỗ trợ khác tồn tại dưới sự quản lý của KfW và các ngân hàng phát triển địa phương khác nhau, nhưng ngưỡng hỗ trợ của họ thường thấp hơn nhiều. Thế hệ mới của Quỹ (HTGF IV) với số tiền đầu tư hơn 400 triệu EUR đã được công bố vào tháng 6 năm 2022.

- Các biện pháp hỗ trợ khác trong nhóm chương trình “Khởi sự kinh doanh”

Ba sáng kiến tiếp theo hoàn thành trụ cột chương trình đầu tiên này. Quỹ đầu tư đồng sở hữu trị giá 275 triệu EUR được tài trợ bởi Quỹ đặc biệt của Chương trình phục hồi châu Âu (ERP), KfW Capital và Ngân hàng đầu tư châu Âu. Cùng với các nhà đầu tư tư nhân, quỹ này đầu tư vào vốn cổ phần để hỗ trợ các công ty khởi nghiệp và SME dưới 10 năm đang phát triển các sản phẩm, quy trình hoặc dịch vụ sáng tạo. Thông qua chương trình đầu tư, Quỹ đầu tư mạo hiểm ERP, cũng được tài trợ bởi Quỹ đặc biệt ERP, KfW Capital có thể đầu tư tối đa 19,99% hoặc 25 triệu EUR vào các quỹ VC và VD của Đức và Châu Âu. Tổng cộng 180 triệu EUR mỗi năm được cung cấp thông qua chương trình này để củng cố VC và bối cảnh khởi nghiệp. “Cuộc thi khởi nghiệp ĐMST kỹ thuật số” được tổ chức 6 tháng một lần kể từ năm 2021 nhằm thu hút các doanh nghiệp khởi nghiệp ĐMST trong lĩnh vực CNTT-TT. Trong mỗi vòng, tối đa sáu ý tưởng khởi nghiệp sẽ được trao 32.000 EUR vốn hạt giống và tối đa 15 ý tưởng khác sẽ được trao giải thưởng tiền mặt trị giá 7.000 EUR. Ngoài ra, một giải đặc biệt trị giá 10.000 EUR theo chủ đề dựa trên Chương trình nghị sự kỹ thuật số của Chính phủ Liên bang, được trao trong mỗi vòng của cuộc thi.

2.4.2. Chương trình nâng cao năng lực ĐMST

Nhóm chương trình thứ hai, “Năng lực”, cung cấp các dịch vụ tư vấn và tài trợ trực tiếp cho các công ty để cải thiện năng lực (kỹ thuật số) của họ, đồng thời hỗ trợ các cụm và doanh nghiệp đổi mới, cả trong khu vực và nước ngoài. Các chương trình “Go” và Trung tâm xuất sắc Mittelstand 4.0 là hai trong số các công cụ chính trong nhóm thứ hai này.

- *Go-inno và Go-digital (ĐMST và số hóa):*

Các chương trình “Go-inno” và “Go-digital” tài trợ cho các dịch vụ tư vấn và quản lý bên ngoài liên quan đến đổi mới sản phẩm và quy trình kỹ thuật cũng như quy trình kinh doanh kỹ thuật số. Go-inno nhắm mục tiêu cụ thể đến việc chuẩn bị và thực hiện các đổi mới quy trình kỹ thuật và sản phẩm, không giới hạn theo chủ đề đối với các công nghệ, sản phẩm, lĩnh vực hoặc ngành cụ thể. Chương trình Go-digital nhằm cung cấp cho công ty thụ hưởng lời khuyên chuyên môn của các công ty tư vấn được ủy quyền để hỗ trợ thực hiện các biện pháp cần thiết liên quan đến chiến lược số hóa, bảo mật CNTT, quy trình kinh doanh số hóa, năng lực dữ liệu và phát triển thị trường kỹ thuật số. Go-digital và Go-inno chi trả 50% chi phí dịch vụ tư vấn bên ngoài, tối đa 1.100 EUR mỗi ngày tư vấn.

- *Trung tâm năng lực vừa và nhỏ 4.0*

Kể từ năm 2015, BMWK đã thành lập tổng cộng 26 trung tâm năng lực SME 4.0 như một phần của thông báo tài trợ “SME 4.0”, được đặt trên khắp nước Đức. Các

trung tâm này đóng vai trò là đầu mối liên hệ theo khu vực và liên quan đến chủ đề cho các SME, đồng thời đã nâng cao đáng kể nhận thức của SME về các cơ hội và thách thức của số hóa. Các trung tâm năng lực SME 4.0 cung cấp thông tin trung lập, miễn phí, trình diễn, trình độ chuyên môn và đồng hành, bao gồm hội thảo, thăm nhà máy trình diễn, gặp gỡ các chuyên gia và hỗ trợ thiết thực cho các SME phát triển giải pháp kỹ thuật số của riêng họ. Các trung tâm năng lực SME 4.0 là tổ chức riêng biệt của các trường đại học, viện Fraunhofer và các đối tác bên ngoài khác (như phòng thương mại). Trong các tổ chức này, mỗi đối tác đảm nhận một vai trò cụ thể gắn liền với lĩnh vực năng lực của họ (ví dụ: in 3D, sản xuất linh hoạt hoặc các mô hình kinh doanh mới). Tất cả các đối tác cùng hành động để thúc đẩy chủ đề bao trùm là chuyển đổi kỹ thuật số. Các báo cáo đánh giá nội bộ từ các trung tâm năng lực SME 4.0 cho thấy nhiều tác động tích cực đến từ các trung tâm. Các SME tham gia vào những dự án phát triển cụ thể với các trung tâm được hưởng lợi đặc biệt từ sự hỗ trợ của các chuyên gia trực thuộc.

Cách thức mà biện pháp này có thể tiếp cận các SME và tổ chức hỗ trợ cho những dự án kỹ thuật số của họ có thể được gọi là một câu chuyện thành công, đặc biệt là đối với các SME ít nhất có mối quan tâm hoặc mối quan hệ cơ bản với công nghệ kỹ thuật số. Các trung tâm năng lực SME 4.0 đóng góp đáng kể vào việc tăng tốc độ tích hợp công nghệ kỹ thuật số trong các SME. Tuy nhiên, việc đánh giá tổng thể hơn về tác động của biện pháp này là một thách thức về mặt phương pháp vì ngoài các trung tâm năng lực, một số tổ chức khác (ví dụ: hiệp hội doanh nghiệp, phòng thương mại và nhà cung cấp phần mềm) cũng hỗ trợ chuyển đổi kỹ thuật số nỗ lực của SME.

- Các biện pháp hỗ trợ khác trong nhóm chương trình “Năng lực”

Nhóm chương trình “Năng lực” có một loạt sáng kiến khác. “Bảo mật CNTT trong doanh nghiệp” được BMWK khởi xướng vào năm 2011 với sự hợp tác của cộng đồng doanh nghiệp nhằm nâng cao nhận thức về bảo mật CNTT trong các SME. Sáng kiến này chủ yếu hỗ trợ SME bằng các biện pháp cụ thể và sự hỗ trợ của chuyên gia để cải thiện an ninh CNTT của họ khi sử dụng các hệ thống CNTT và triển khai các biện pháp an ninh CNTT cơ bản. Nó cũng nhằm mục đích tạo thuận lợi cho việc chuyển giao kiến thức và công nghệ cho SME, nâng cao nhận thức về bảo mật CNTT và thúc đẩy kết nối mạng với các hệ số nhân và các sáng kiến khác. Có thể truy cập văn phòng chuyển nhượng trực tuyến và di động (xe buýt du lịch), cũng như thông qua 80 điểm trưng bày khu vực tại các văn phòng hiệp hội thương mại.

“Số hóa ngay bây giờ - Hỗ trợ đầu tư cho các SME” nhằm khuyến khích các SME đầu tư vào công nghệ kỹ thuật số và bí quyết trong các ngành và khu vực nhằm tăng cường năng lực cạnh tranh và đổi mới của họ. Mô-đun thứ nhất bao gồm các khoản đầu tư vào công nghệ kỹ thuật số và các quy trình và triển khai liên quan, chẳng hạn

nhu mô hình kinh doanh dựa trên dữ liệu, trí tuệ nhân tạo, ứng dụng đám mây, dữ liệu lớn, bảo mật CNTT và bảo vệ dữ liệu. Mô-đun thứ hai nâng cao trình độ hoặc đào tạo thêm về chuyển đổi kỹ thuật số, chiến lược kỹ thuật số, công nghệ kỹ thuật số, bảo mật CNTT và bảo vệ dữ liệu, làm việc kỹ thuật số và linh hoạt cũng như các kỹ năng kỹ thuật số cơ bản.

“*Go-cluster*” hỗ trợ các cụm ĐMST khu vực trong nỗ lực xây dựng mạng lưới và thúc đẩy trao đổi với các cụm quốc gia và quốc tế khác. Chương trình cung cấp các khoản tài trợ dự án lên tới 50% tổng chi tiêu đủ điều kiện hoặc tối đa 100.000 EUR cho mỗi dự án theo ba ưu tiên tài trợ như sau: 1) hỗ trợ các cụm đang tìm cách phát triển và thí điểm các khái niệm mới để đổi mới chiến lược và quản lý dự báo; 2) hỗ trợ các cụm đang tìm cách xác định và phát triển các lĩnh vực hoạt động mới và biến chúng thành một mô hình kinh doanh hoặc tạo doanh thu; và 3) cung cấp tài trợ theo chủ đề mở để phát triển và thí điểm các dịch vụ cụm mới mà không cần xác định trước theo chủ đề, cũng như hợp tác dự án giữa các cụm.

Sáng kiến Trung tâm Kỹ thuật số hỗ trợ thành lập các trung tâm kỹ thuật số trên khắp nước Đức kết nối các công ty khởi nghiệp của Đức và quốc tế với các công ty, nhà nghiên cứu và nhà đầu tư đã thành danh ở một khu vực cụ thể, theo mô hình của Thung lũng Silicon. Các trung tâm nhằm mục đích thúc đẩy kết nối và hợp tác trong và giữa các trung tâm, đồng thời được kỳ vọng sẽ đóng vai trò là nền tảng để đối thoại với các nhà lãnh đạo thị trường toàn cầu và các nhà đầu tư nước ngoài. Để tạo điều kiện thuận lợi cho những tương tác như vậy, sáng kiến đã phát triển một thương hiệu chung (“*de:hub*”) và tạo ra một “*Đại lý trung tâm*” chung. Những nỗ lực đang được tiến hành để phát triển một chiến dịch tiếp thị quốc tế nhằm xây dựng danh tiếng của các không gian ở nước ngoài và thu hút các công ty khởi nghiệp, nhà khoa học, công ty và nhà đầu tư quốc tế. Các trung tâm hiện có ở 12 thành phố, mỗi trung tâm tập trung vào một ngành cụ thể (ví dụ: trung tâm IoT & Fintech ở Berlin, Trung tâm kỹ thuật số ở Karlsruhe tập trung vào AI và Trung tâm Hóa học kỹ thuật số và Sức khỏe kỹ thuật số ở Ludwigshafen/Mannheim).

Trung tâm Tăng tốc Đức (German Accelerator) được thành lập vào năm 2012 để hỗ trợ các công ty khởi nghiệp của Đức mở rộng ra quốc tế, với các địa điểm ở San Francisco, New York, Boston và Singapo, cùng một số nhà cố vấn và thiên thần kinh doanh. Các công ty tham gia nhận được không gian văn phòng miễn phí và quyền truy cập vào mạng lưới đối tác và nhà đầu tư toàn cầu. Hơn 240 công ty khởi nghiệp đã tham gia thành công vào chương trình kể từ khi ra mắt, nhận được tài trợ với tổng trị giá hơn 3 tỷ USD. Trung tâm tăng tốc Đức được quản lý bởi German Entrepreneurship GmbH và được hỗ trợ bởi BMWK.

2.4.3. Chương trình tiền cạnh tranh

Nhóm chương trình thứ ba, “*Tiền cạnh tranh*”, hỗ trợ dự án R&D chung của các SME và viện nghiên cứu công nghiệp cũng như thương mại hóa các kết quả nghiên cứu. Các chương trình quan trọng nhất của nó là “*ngiên cứu công nghiệp cộng đồng - Industrielle Gemeinschaftsforschung*” (IGF), “*INNO-KOM*” và “*WIPANO - Chuyển giao Kiến thức và Công nghệ thông qua Bằng sáng chế và Tiêu chuẩn*”.

- Nghiên cứu công nghiệp cộng đồng (IGF)

Vào năm 2020, IGF đã cung cấp 201 triệu EUR cho các dự án R&D do viện nghiên cứu của các tổ chức thành viên thực hiện (30% vào năm 2020), các trường đại học (55%) và PRO (15%), cho các dự án (chủ yếu là hợp tác). Các SME không trực tiếp nhận tài trợ trong các dự án như vậy nhưng tham gia vào việc xác định các dự án R&D và có thể sử dụng các kết quả của dự án. Vào năm 2020, Liên đoàn các Hiệp hội Nghiên cứu công nghiệp Đức (AiF) đã báo cáo rằng gần 25.000 SME đã tham gia vào 1.876 dự án do IGF tài trợ trong năm 2020, tương đương với khoảng 13 SME cho mỗi dự án. Một công ty con của AiF cũng đóng vai trò là cơ quan chương trình cho chương trình ZIM (chỉ dành cho các dự án hợp tác).

- INNO-KOM

INNO-KOM hỗ trợ các viện R&D công nghiệp phi lợi nhuận ở phía Đông - và kể từ năm 2017, các khu vực phía Tây - Đức có vấn đề về cấu trúc, như được xác định bởi Nhiệm vụ chung “*Cải thiện cơ cấu kinh tế khu vực*”. Chương trình cung cấp khoảng 75 triệu EUR mỗi năm cho các dự án R&D và các khoản đầu tư liên quan đến R&D. Các dự án R&D thường do các viện thực hiện mà không có đối tác bên ngoài. Chuyển giao tri thức đối với ngành công nghiệp diễn ra thông qua hợp đồng R&D cho các SME và các doanh nghiệp khác, dựa trên tri thức và công nghệ thu được từ các dự án được tài trợ công.

- WIPANO - Chuyển giao kiến thức và công nghệ thông qua bằng sáng chế và tiêu chuẩn

Là một chương trình then chốt để thương mại hóa các kết quả nghiên cứu công khai thông qua các kênh khác ngoài khởi nghiệp, WIPANO đã hỗ trợ các trường đại học và tổ chức nghiên cứu ngoài trường đại học trong việc xác định, bảo vệ và khai thác các kết quả nghiên cứu có triển vọng về mặt kinh tế kể từ năm 2016. Các công ty (chủ yếu là các SME), trường đại học, trường đại học khoa học ứng dụng và ngoài trường đại học, tổ chức nghiên cứu được tài trợ công có đủ điều kiện đăng ký một trong bốn dòng tài trợ. WIPANO mở rộng khoảng 26 triệu EUR tài trợ mỗi năm.

2.4.4. Các chương trình bám sát thị trường

Nhóm chương trình thứ tư, “*Bám sát thị trường*”, bao gồm hai chương trình chính

sách ĐMST chính. Ra mắt vào năm 2019, Chương trình đổi mới cho các mô hình kinh doanh và giải pháp tiên phong (IGP) là một biện pháp thí điểm mới tài trợ cho các ĐMST phi kỹ thuật của những người tự làm chủ, các công ty khởi nghiệp và SME, thường là trong lĩnh vực kỹ thuật số và công nghiệp dịch vụ. IGP tài trợ cho các phương tiện khác nhau, bao gồm các dự án thử nghiệm và kiểm tra tính khả thi; thử nghiệm thị trường và thí điểm; và các mạng lưới ĐMST liên ngành bao gồm ít nhất 5 SME được hỗ trợ bởi một tổ chức quản lý mạng lưới và các chủ thể của họ trao đổi kiến thức về các chủ đề ĐMST liên ngành, phát triển ý tưởng và thực hiện ĐMST.

- Chương trình ĐMST cho các công ty vừa và nhỏ (ZIM)

Công cụ hỗ trợ mở chính cho các hoạt động R&D của SME là ZIM, trong đó nhấn mạnh các hoạt động hợp tác và kết nối mạng hướng tới hiệu suất ĐMST của các SME trong tất cả các công nghệ và lĩnh vực. ZIM được quản lý bởi BMWK từ năm 2008, khi nó ra mắt như một sự hợp nhất của một số chương trình tiền nhiệm. Kể từ khi được giới thiệu vào tháng 7 năm 2008 và cho đến tháng 6 năm 2018, ZIM đã tài trợ cho hơn 28.000 dự án của gần 18.000 công ty, trong đó 47% là ứng dụng lần đầu. Năm 2019, ZIM đã hỗ trợ hơn 3.550 dự án với số tiền 559 triệu EUR. Với ba trụ cột của chương trình (các dự án R&D riêng lẻ, các dự án hợp tác R&D và mạng lưới), ZIM về mặt quy mô là một trong những công cụ quan trọng nhất của chính sách ĐMST ở Đức.

Một đánh giá gần đây cho thấy ZIM có một vị trí rõ ràng trong danh mục tài trợ quốc gia nhờ các thuộc tính từ dưới lên (không phân định theo chủ đề), tập trung vào phát triển thử nghiệm ở các SME, quy mô dự án và loại chi phí được tài trợ, cũng như giảm thủ tục hành chính. nỗ lực của người nộp đơn. Số lượng ứng viên lần đầu tiên được ZIM tài trợ cao, đây là một chỉ báo tích cực về tính cởi mở của chương trình. Khi đánh giá chương trình ZIM, các tác giả nhận thấy rằng việc tham gia chương trình có tác động tích cực đến cường độ doanh thu R&D. Đối với một công ty đại diện, tác động được ước tính từ 4 đến 6 điểm phần trăm – dựa trên cường độ doanh thu R&D trung bình 4,3%, tương ứng với khoảng gấp đôi. ZIM đã giảm đáng kể các yêu cầu hành chính và do đó cũng phù hợp với các SME có ít kinh nghiệm R&D.

So với các chương trình BMBF hoặc EU, ZIM chủ yếu hướng tới các công ty có khuynh hướng R&D ít rõ ràng hơn. Tuy nhiên, các yêu cầu về mức độ ĐMST của các dự án ứng viên, và mức độ đóng góp của các công ty, ưu tiên các công ty có nhiều kinh nghiệm R&D hơn. Một phân tích thực nghiệm cho thấy hiệu quả chủ yếu tồn tại ở cấp độ bổ sung R&D ở các công ty đã hoạt động R&D. Điều này có nghĩa là các công ty hoạt động R&D thường xuyên có thể duy trì mức độ của mình dễ dàng hơn nhờ nguồn tài trợ và các công ty hoạt động R&D không thường xuyên trước đây có thể tiến hành nhiều dự án tiếp theo hơn. Ở mức độ thấp hơn nhiều, ZIM cũng hấp dẫn

các công ty ban đầu thực hiện ít hoặc không thực hiện R&D. Các nguyên tắc tài trợ của ZIM đã được điều chỉnh vào năm 2020 và hiện cung cấp các điều kiện tốt hơn cho các đối mới hợp tác và các nhà đổi mới lần đầu. Một trong những lý do cho những điều chỉnh này là nhu cầu đảm bảo tính bổ sung cao hơn của ZIM với tín dụng thuế R&D mới.

2.4.5. Các chương trình hỗ trợ sáng kiến cụm, công nghiệp 4.0 và Quỹ ĐMST

- Hỗ trợ cho các sáng kiến cụm

Ở cấp liên bang, Đức có một lịch sử đáng nể về các sáng kiến cụm từ những năm 1990. BMBF có truyền thống tài trợ cho các cụm dựa trên cơ sở khoa học, đầy tham vọng, chẳng hạn như trong công nghệ sinh học. Gần đây hơn, nó đã tài trợ cho “*Cuộc thi cụm dẫn đầu*” (2007-2017), hỗ trợ 15 cụm xuất sắc và các đối tác của họ, và hiện đang tổ chức cuộc thi “*Cluster4Future*”. Kể từ năm 2012, BMWK đã tài trợ cho chương trình “*go-cluster*”, bao gồm các dịch vụ kỹ thuật và tư vấn thay vì R&D. Nhiều chương trình cụm khu vực bổ sung cho các sáng kiến này. Ví dụ, như một phần của sáng kiến “*Đổi mới sáng tạo và thay đổi cấu trúc*” và các chương trình trước đó, BMBF đã thực hiện một loạt các sáng kiến đổi mới khu vực ở “*Länder mới*” và các khu vực yếu kém về cấu trúc ở phía tây nước Đức, với mục đích giảm chênh lệch. Về phần mình, Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Liên bang (BMBF) đã hỗ trợ hơn 500 sáng kiến khu vực kể từ những năm 1990 để tăng cường các hệ thống đổi mới khu vực.

- Hỗ trợ khởi nghiệp khoa học và công nghệ

BMWK, BMBF và các Bang cung cấp nhiều gói hỗ trợ cho các công ty khởi nghiệp khoa học và công nghệ. Là một bước đầu tiên trong chuỗi đổi mới, các chương trình “*Xác nhận tiềm năng đổi mới công nghệ và xã hội của nghiên cứu khoa học (VIP+)*” và “*Nghiên cứu tại các trường đại học khoa học ứng dụng*” do BMBF quản lý hỗ trợ các trường đại học tiếp tục phát triển các ý tưởng khoa học, bằng cách tài trợ cho cả hai Các dự án R&D và xác nhận (bằng chứng về khái niệm). Sáng kiến BMBF “*StartUpSecure*” hỗ trợ các công ty trẻ (đặc biệt là các công ty mới thành lập) phát triển các ý tưởng mới về bảo mật CNTT. Sáng kiến BMBF “*Kích hoạt khởi nghiệp*” nhằm mục đích chuyển các ý tưởng ĐMST trong công nghệ lượng tử và quang tử từ các trường đại học và tổ chức nghiên cứu sang các công ty spin-off để ứng dụng và thương mại hóa. Để đạt được mục tiêu này, nó sẽ đặc biệt tài trợ cho các liên minh giữa các công ty khởi nghiệp riêng lẻ và các trường đại học hoặc viện nghiên cứu.

- Công nghiệp 4.0.

Công nghiệp 4.0 là một nền tảng thu hút khoảng 150 tổ chức. Mục đích của nó là khuyến khích, điều phối và phổ biến thông tin về các cơ hội do quá trình số hóa có hệ thống và tiên tiến hơn mang lại trong sản xuất. Trong hai chương trình tài trợ

"*Autonomik für Industrie 4.0*" và "*Smart Service Welt*", BMWK đang cung cấp gần 100 triệu EUR cho R&D để ĐMST. Dự án được đề xuất vào năm 2013 bởi một nhóm làm việc của Acatech với nhiều thành viên trong ngành sản xuất và nghiên cứu. Các bộ trưởng BMWK và BMBF dẫn đầu nền tảng, cùng với một ủy ban gồm các nhân vật nghiên cứu và công nghiệp cấp cao. Các hoạt động chính bao gồm điều hành các nhóm làm việc để xác định và điều phối các phản hồi đối với các vấn đề, cũng như cung cấp các dịch vụ tư vấn và thông tin rộng rãi trong Mạng chuyên gia Công nghiệp 4.0 (bao gồm các trung tâm khu vực) cũng như mạng lưới Mittelstand-Digital, đặc biệt là để phục vụ SME. Trong khi các quỹ của nền tảng hoạt động để giới thiệu các ví dụ về các dự án thành công, nó dựa vào các chương trình hỗ trợ R&I thông thường của các bộ để tài trợ cho các dự án R&I.

- *Zukunftsfonds (Quỹ tương lai)*

Được BMWK và KfW đồng quản lý, Quỹ Tương lai nhằm mục đích mở rộng (cả về chất lượng và số lượng) cấu trúc hỗ trợ của liên bang, đặc biệt là các lựa chọn tài chính dành cho các công ty mới thành lập trong giai đoạn mở rộng quy mô thâm dụng vốn, 2022). Chính phủ đã phân bổ 10 tỷ EUR cho các khoản đầu tư và chi phí của quỹ. Quỹ Đặc biệt ERP cũng đóng góp tài chính cho một số thành phần của Quỹ Tương lai.

Khái niệm về Quỹ tương lai, bao gồm thời hạn tài trợ 10 năm, nhằm tăng lượng vốn khả dụng thông qua các khoản đầu tư thành công và do đó tạo ra khối lượng lớn hơn để tái đầu tư mà không ảnh hưởng tiêu cực đến ngân sách. Một số thành phần của khái niệm đã có sẵn và các yếu tố bổ sung hiện đang được phát triển và triển khai. Các thành phần khác nhau được liên kết chặt chẽ và phục vụ như một hộp công cụ. Các công cụ sẽ được điều chỉnh, đặc biệt là về khối lượng phân bổ, có tính đến sự thay đổi của môi trường thị trường và các nhu cầu mới. Hơn nữa, các nhà đầu tư công và tư nhân phải cung cấp vốn cho các thành phần khác nhau, chịu rủi ro liên quan đến các quỹ này. Các thành phần sau đây đã được đưa ra:

+ Cơ sở tăng trưởng quỹ ERP/Future Fund: KfW Capital đang đầu tư tới 50 triệu EUR cho mỗi quỹ thông qua cơ sở này. Cùng với chương trình Đầu tư quỹ đầu tư mạo hiểm ERP, KfW Capital hiện có thể đầu tư tới 75 triệu EUR cho mỗi quỹ. Do đó, KfW Capital sẽ góp phần tăng khối lượng quỹ của các quỹ đầu tư mạo hiểm ở Đức và Châu Âu, tạo điều kiện cho các vòng gọi vốn lớn hơn và thường xuyên hơn cho các công ty khởi nghiệp. Tổng cộng 2,5 tỷ EUR sẽ có sẵn cho đến năm 2030 cho Cơ sở tăng trưởng Quỹ Tương lai/ERP.

+ GFF-Quỹ đầu tư châu Âu (EIF): một quỹ tăng trưởng mới với khối lượng lên tới 3,5 tỷ EUR đã được thành lập để đầu tư vào các quỹ tăng trưởng và vòng tài trợ tăng trưởng cho các công ty khởi nghiệp. Một lần nữa, khối lượng quỹ lớn hơn có thể tạo

điều kiện cho các vòng cấp vốn khởi nghiệp thường xuyên hơn và lớn hơn.

+ DeepTech Future Fund: một quỹ đầu tư mới trong lĩnh vực công nghệ sâu, DeepTech Future Fund sẽ được tài trợ trên cơ sở dài hạn bởi Future Fund và ERP Special Fund. Mục đích của nó là giúp các công ty công nghệ sâu với các mô hình kinh doanh đã được kiểm chứng phát triển bền vững trong khi vẫn độc lập. Để đạt được điều này, DeepTech Future Fund luôn đầu tư cùng với các nhà đầu tư tư nhân. Mục đích là để hỗ trợ các công ty công nghệ sâu với tư cách là nhà đầu tư neo trên con đường hướng tới sự trưởng thành của thị trường vốn. Quỹ này sẽ củng cố hơn nữa vai trò là một trung tâm ĐMST của Đức, vì nó mang lại một viễn cảnh dài hạn và làm cho đất nước trở nên hấp dẫn hơn đối với các công ty công nghệ cao. Quỹ tương lai DeepTech dự kiến lên đến 1 tỷ EUR trong 10 năm tới.

3. CHUYÊN GIAO TRI THỨC Ở ĐỨC

3.1. Tổng quan

Chuyển giao tri thức mặc dù là một khái niệm rộng, nhưng nói chung là có một mục tiêu duy nhất: đảm bảo rằng hệ thống STI tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển đổi các kết quả nghiên cứu đầy hứa hẹn thành những đổi mới kinh tế xã hội có ý nghĩa. Để đạt được điều này, các can thiệp và chương trình chính sách của Đức phải giải quyết một số câu hỏi có liên quan với nhau, chẳng hạn như: làm thế nào để nhiều doanh nghiệp có thể được khuyến khích hoặc tạo điều kiện tham gia chuyển giao tri thức? Làm thế nào các nhà hoạch định chính sách có thể hỗ trợ tốt nhất việc thương mại hóa nghiên cứu công, tăng cường đóng góp của các cơ sở giáo dục đại học vào chuyển giao tri thức và đo lường ảnh hưởng của chuyển giao tri thức đối với ĐMST?

Hộp 1. Đo lường chuyển giao tri thức

Đo lường hiệu quả và hiệu quả của việc chuyển giao tri thức, giống như các lĩnh vực khác của hệ thống STI, rất phức tạp. Khi đo lường tác động của việc chuyển giao tri thức, các nhà nghiên cứu có xu hướng sử dụng kết hợp các chỉ số sau:

- dữ liệu khảo sát và nghiên cứu trường hợp
- dữ liệu bằng sáng chế
- dữ liệu xuất bản
- lực lượng lao động và số liệu khảo sát sinh viên tốt nghiệp đại học.

Nguồn: OECD (2019), , <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>.

Các nhà hoạch định chính sách của Đức đã xây dựng ra các chương trình và sáng kiến chính sách để tạo điều kiện chuyển giao tri thức. Tính đến năm 2022, Đức đang có 60 sáng kiến chính sách được tài trợ công. Như trong các lĩnh vực khác của hỗn hợp chính sách STI, các chương trình chính sách chuyển giao tri thức của Đức có nguồn lực tốt. Trong số 60 sáng kiến được đề cập ở trên, 7 sáng kiến có ngân sách 50-

100 triệu EUR, 4 có ngân sách 20-50 triệu EUR và gần một nửa số chương trình (28) có ngân sách 1-20 triệu EUR. So với Pháp, quốc gia công nghiệp hóa thứ hai trong Liên minh Châu Âu, có 27 sáng kiến, trong đó 1 sáng kiến có ngân sách 100-500 triệu EUR (sáng kiến cụm Pháp năm 2005), 6 sáng kiến có ngân sách 50-100 triệu EUR, 2 là 20-50 triệu EUR và 4 là 1-20 triệu EUR.

Các công cụ phổ biến nhất trong hỗn hợp chính sách của Đức về chuyển giao tri thức là tài trợ dự án cho nghiên cứu công và tài trợ cho khu vực tư nhân cho hoạt động R&D của doanh nghiệp; các nền tảng mạng và cộng tác để chuyển giao kiến thức là công cụ được sử dụng thường xuyên thứ ba. Nhiều công cụ nêu trên được quản lý thông qua khuôn khổ thể chế hoàn thiện và phát triển tốt của Đức để chuyển giao tri thức, với các đặc điểm chính được phác thảo dưới đây.

3.1.1. Khung thể chế chuyển giao tri thức ở Đức

Đức có một mạng lưới các tổ chức nghiên cứu rộng lớn và phát triển tốt, thường hợp tác với các hiệp hội ngành công nghiệp để hỗ trợ nghiên cứu và chuyển giao kiến thức cho công nghiệp thông qua một số kênh. Năm nhóm chủ thể và thể chế chính tham gia vào quá trình chuyển giao tri thức với những đặc điểm chính được đưa ra dưới đây.

- Các trường đại học kỹ thuật (TU)

Đức có khoảng 20 trường đại học kỹ thuật (Technische Universitäten). Các tổ chức này khác với các trường đại học tổng hợp chủ yếu thông qua vai trò của họ trong việc chuyển giao tri thức. Họ điều hành các khoa kỹ thuật lớn, thường tập trung vào nghiên cứu ứng dụng. Bằng cách đào tạo các kỹ sư thường làm việc trong công nghiệp sau khi tốt nghiệp, các tổ chức này thường có mối liên hệ chặt chẽ với khu vực tư nhân. Ngoài ra, chức vụ giáo sư trong một trường đại học tư thường yêu cầu kinh nghiệm công nghiệp, nghĩa là kinh nghiệm trong R&D khu vực tư nhân. Các khoa này thường được tài trợ bởi các hợp đồng R&D trong công nghiệp, bao gồm cả việc giám sát chung các luận án học thuật của ngành và khoa. Cuối cùng, các giáo sư của đại học kỹ thuật thường tham gia vào một loại hình kinh doanh học thuật cụ thể được gọi là “An-Institute”, thực hiện các hợp đồng R&D độc lập với khoa.

- Các trường đại học khoa học ứng dụng

Các trường đại học khoa học ứng dụng là một đặc điểm của hệ thống chuyển giao tri thức của Đức từ những năm 1960, khi chúng được thành lập thông qua việc nâng cấp các trường trung học hiện có tập trung vào các lĩnh vực kỹ thuật hoặc công nghiệp. Sau khi thống nhất, một số lượng lớn các trường đại học khoa học ứng dụng đã được thành lập ở Đông Đức cũ. Nhiệm vụ chính của họ là trang bị cho khu vực kinh doanh và các hướng dẫn công hoặc tư nhân khác với các kỹ năng cụ thể của

ngành công nghiệp. Phần lớn tập trung vào kỹ thuật, công nghệ thông tin và kỹ năng quản lý, với sinh viên tốt nghiệp của họ sau đó được tuyển dụng vào một loạt các bộ phận của công ty, bao gồm cả R&D. Sự sắp xếp tài trợ của liên bang cho các trường đại học khoa học ứng dụng được thiết kế để phát triển khoa học ứng dụng, kiến thức và chuyển giao công nghệ, và thúc đẩy đào tạo sinh viên.

Theo Đạo luật Khung về Giáo dục Đại học, trong đó xác định “*chuyển giao kiến thức và công nghệ*” là nhiệm vụ thứ ba đối với các cơ sở giáo dục đại học vào năm 1998, cả các trường đại học kỹ thuật và trường đại học khoa học ứng dụng đều có cam kết rõ ràng với nhiệm vụ này. Trên thực tế, hầu hết các trường đại học khoa học ứng dụng đều điều hành các viện hoặc công ty riêng biệt (ví dụ như các viện nghiên cứu ứng dụng) dành riêng cho các hoạt động chuyển giao tri thức.

- Hiệp hội Fraunhofer (*Fraunhofer-Gesellschaft*)

Hiệp hội Fraunhofer rõ ràng dành riêng cho chuyển giao công nghệ và là tổ chức nghiên cứu công (PRI) quan trọng nhất trong hệ thống chuyển giao tri thức của Đức. Đây cũng là tổ chức lớn nhất và thành công nhất của châu Âu về nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao công nghệ. Giống như các Hiệp hội Max-Planck và Helmholtz-Gemeinschaft, Fraunhofer cho phép các công ty thuê ngoài nghiên cứu cơ bản tốn kém, giảm rủi ro tài chính liên quan đến việc phát triển sản phẩm mới và giảm chi phí R&D.

Fraunhofer-Gesellschaft bao gồm hơn 80 đơn vị (viện) nghiên cứu, mỗi đơn vị chuyên về một lĩnh vực công nghệ cụ thể. Hiệp hội này đã tăng trưởng đáng kể theo thời gian, với khoảng 19.200 người làm việc toàn thời gian vào năm 2019, so với 7.300 vào năm 2000. Khoảng một phần ba ngân sách hàng năm trị giá 2,8 tỷ EUR đến từ nguồn tài trợ tổ chức (90% từ Chính phủ Liên bang và 10% từ các Bang), một phần ba từ hợp đồng nghiên cứu cho ngành công nghiệp và phần còn lại từ các chương trình tài trợ khác như ZIM hoặc các sáng kiến cấp EU.

Giống như Leibniz-Gemeinschaft, Fraunhofer chủ yếu phục vụ các SME (65% khách hàng thuộc khu vực tư nhân), giúp các công ty này tiếp cận với nghiên cứu chất lượng hàng đầu. Trong giai đoạn 2015-18, 77% đối tác trong ngành công nghiệp của Fraunhofer trong các dự án được tài trợ công là các SME, 11% khác là các doanh nghiệp cỡ trung bình với 500-5.000 nhân viên và chỉ 3% là các công ty lớn với hơn 5.000 nhân viên. Sự hợp tác giữa các viện Fraunhofer và ngành công nghiệp - và đặc biệt là các SME - được hỗ trợ bởi các chương trình R&D công. Trong hầu hết các chương trình công nghệ liên bang tài trợ cho các dự án R&D hợp tác (Verbundforschung), các viện Fraunhofer (cùng với các trường đại học kỹ thuật) là những đối tác khoa học thường xuyên nhất.

- Viện nghiên cứu hợp tác công nghiệp

Mặc dù các viện nghiên cứu hợp tác không chính thức là một phần của hệ thống khoa học, nhưng chúng đóng một vai trò quan trọng trong hệ thống chuyển giao tri thức. Các tổ chức này tiến hành nghiên cứu ứng dụng dựa trên cơ sở khoa học (tương tự như PRO) và được đại diện bởi hai tổ chức bảo trợ.

Đầu tiên là Liên đoàn Hiệp hội Nghiên cứu Công nghiệp Đức (AiF), được thành lập vào năm 1954 như một sáng kiến của ngành nhằm thúc đẩy hoạt động R&D hỗ trợ ĐMST theo ngành cụ thể của các SME. Ngày nay, AiF có 100 tổ chức thành viên, mỗi tổ chức tập trung vào một nhánh hoặc lĩnh vực ứng dụng (thường nằm ngoài các ngành công nghệ cao, ví dụ như trên một số vật liệu nhất định). Một số có viện nghiên cứu riêng, trong khi một số khác hoạt động như những chiếc ô điều phối các dự án R&D trong lĩnh vực chuyên môn của họ. Các hoạt động R&D của các tổ chức thành viên AiF chủ yếu được tài trợ thông qua chương trình liên bang Nghiên cứu Hợp tác Công nghiệp (IGF). Vào năm 2020, IGF đã cung cấp 201 triệu EUR cho các dự án R&D.

Tổ chức bảo trợ thứ hai là Quỹ Nghiên cứu công nghiệp Konrad Zuse (Deutsche Industrie - forschungsgemeinschaft Konrad Zuse) (Hiệp hội Zuse [ZA]). Là một bổ sung tương đối gần đây cho hệ thống chuyển giao kiến thức ở Đức, Hiệp hội Zuse được thành lập vào năm 2015 bởi các viện nghiên cứu phi lợi nhuận thuộc khu vực tư nhân chuyên về R&D công nghiệp cụ thể. Hiệp hội Zuse tập trung vào R&D theo hợp đồng cho các SME và theo đuổi cách tiếp cận toàn quốc, mặc dù nhiều thành viên sáng lập của nó tập trung theo khu vực ở miền đông nước Đức, giống như hầu hết các viện phát triển từ các đơn vị R&D của các doanh nghiệp thuộc sở hữu công và các tổ chức nghiên cứu chi nhánh của Cộng hòa Dân chủ Đức cũ. Trong khi AiF tập trung vào việc quản lý (thông qua chương trình IGF) các dự án R&D của các tổ chức thành viên, thì Hiệp hội Zuse thiên về chính sách hơn, thúc đẩy lợi ích chung của các thành viên trong giới chính sách. Các viện sáng lập của Hiệp hội Zuse đã được hỗ trợ bởi các chương trình R&D đặc biệt của Chính phủ Liên bang từ năm 1990, để duy trì cơ sở hạ tầng tri thức ở miền đông nước Đức hỗ trợ đổi mới trong các SME. Chương trình tài trợ “INNO-KOM” vẫn đang hoạt động và được mở rộng ra ngoài miền đông nước Đức vào năm 2017 để hỗ trợ các viện nghiên cứu và phát triển công nghiệp phi lợi nhuận ở các khu vực phía tây nước Đức có vấn đề về cấu trúc. Chương trình cung cấp khoảng 75 triệu EUR mỗi năm cho các dự án R&D và các khoản đầu tư liên quan đến R&D. Chuyển giao kiến thức diễn ra thông qua hợp đồng R&D cho các SME và các công ty khác, dựa trên kiến thức và công nghệ thu được thông qua các dự án được tài trợ công.

- Các tổ chức trung gian

Các tổ chức và cơ quan trên được bổ sung bởi các nhà cung cấp dịch vụ tư nhân độc lập (ví dụ: Ascenion GmbH, Atrineo AG PROvendis GmbH và TransMit) và các hiệp hội ngành. Các tổ chức này hỗ trợ các SME và các ngành liên kết với các đối tác nghiên cứu, cũng như các nhu cầu khác liên quan đến chuyển giao công nghệ. Một mạng lưới lớn các văn phòng chuyên giao công nghệ nằm trong các trường đại học hỗ trợ các nhà nghiên cứu trong quá trình cấp bằng sáng chế, ký hợp đồng và thương mại hóa công nghệ. Các văn phòng chuyển giao tri thức được thành lập tại các trường đại học Đức trong những năm 1980 và 1990 khi các cuộc thảo luận về chuyển giao tri thức được tăng cường.

Kể từ khi cải cách chuyển giao công nghệ dựa trên bằng sáng chế tại các cơ sở giáo dục đại học vào đầu những năm 2000 (xóa bỏ cái gọi là “*đặc quyền của giáo sư*”), ngày càng nhiều tổ chức và cơ sở hạ tầng đã phát triển để tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển giao công nghệ và kết quả nghiên cứu giữa nghiên cứu công và các công ty. Tuy nhiên, vẫn còn những thách thức đáng kể đối với hệ thống đại học rộng lớn hơn (tức là cung cấp các biện pháp khuyến khích cho các nhà nghiên cứu và quản lý các văn phòng chuyển giao công nghệ, và tính bền vững), và hầu hết các hoạt động chuyển giao vẫn bắt nguồn từ các chủ tịch và viện riêng lẻ hơn là các khoa hoặc hiệu trưởng. Ngoài các nhà cung cấp dịch vụ chuyển giao tri thức chuyên nghiệp, ở Đức còn tồn tại 2 hiệp hội chuyển giao tri thức quan trọng: Liên minh chuyển giao tri thức và công nghệ (Transfer Allianz) và Mạng lưới Quản lý nghiên cứu và chuyển giao (FORTRAMA).

3.1.2. Các kênh chuyển giao tri thức được các công ty Đức sử dụng

Các trường đại học và PRO đóng vai trò then chốt trong hệ sinh thái ĐMST quốc gia với tư cách là nguồn cung cấp kiến thức khoa học và công nghệ đột phá mới có thể chuyển giao cho ngành công nghiệp để hỗ trợ ĐMST. Chuyển giao kiến thức và công nghệ có thể dưới nhiều hình thức; phổ biến nhất là di chuyển và đào tạo nhà nghiên cứu, R&D hợp tác, R&D theo hợp đồng và cấp phép (chuyển giao) bằng sáng chế. Chuyển giao kiến thức cũng có thể diễn ra dưới các hình thức không chính thức, chẳng hạn như tiếp cận các ấn phẩm khoa học và kỹ thuật hoặc các cuộc họp và triển lãm trong ngành (Hộp 2).

Hộp 2. Kênh chuyển giao tri thức

Các kênh chuyển giao kiến thức khoa học - công nghiệp có thể là chính thức và không chính thức.

- Các kênh chuyển giao chính thức:

1. Nghiên cứu hợp tác: là các dự án nghiên cứu được thực hiện bởi các nhà nghiên cứu công và các công ty tư nhân, có thể được tài trợ toàn bộ hoặc một phần bởi ngành công

nghiệp, và có thể từ quy mô nhỏ dự án sang quan hệ đối tác chiến lược với nhiều bên liên quan (tức là quan hệ đối tác công - tư).

2. Nghiên cứu theo hợp đồng: là nghiên cứu mà một công ty tư nhân ủy thác cho các trường đại học hoặc tổ chức nghiên cứu công để thực hiện, thường liên quan đến việc tạo ra kiến thức mới phù hợp với thông số kỹ thuật hoặc mục tiêu của khách hàng và thường được áp dụng nhiều hơn so với nghiên cứu hợp tác.

3. Tư vấn học thuật là dịch vụ nghiên cứu và tư vấn do các nhà nghiên cứu công cung cấp cho các khách hàng trong công nghiệp.

4. Giao dịch sở hữu trí tuệ bao gồm việc cấp phép sử dụng (li-xăng) và bán tài sản trí tuệ được tạo ra bởi các trường đại học và các tổ chức nghiên cứu công cho ngành công nghiệp.

5. Tính di động của nghiên cứu đề cập đến cả các nhà nghiên cứu của trường đại học làm việc trong ngành công nghiệp và ngược lại, bao gồm cả các nhiệm vụ tạm thời.

6. Các nhánh học thuật biểu thị lộ trình kinh doanh để thương mại hóa tri thức được phát triển bởi nghiên cứu công.

7. Di chuyển lao động đề cập đến sinh viên tốt nghiệp đại học tham gia vào ngành công nghiệp.

- Các kênh chuyển giao không chính thức:

1. Nghiên cứu công được đăng trên tạp chí khoa học và các phương tiện thông tin chuyên ngành khác.

2. Các nhà nghiên cứu công và các tác nhân trong ngành công nghiệp tương tác và kết nối tại các hội nghị chính thức hoặc các sự kiện phổ biến, mà còn trong các môi trường không chính thức hơn (ví dụ: tại các cuộc họp của các bạn học cũ làm việc trong các lĩnh vực nghiên cứu công và công nghiệp).

3. Mạng được hỗ trợ bởi sự gắn gũi về địa lý biểu thị các tương tác không chính thức giữa nhân viên nghiên cứu công và các nhà nghiên cứu trong ngành công nghiệp, có thể được hỗ trợ bằng cách định vị các công viên khoa học gần khuôn viên trường đại học hoặc phòng thí nghiệm của các công ty trong khuôn viên trường đại học.

4. Chia sẻ các cơ sở nghiên cứu sử dụng chung (ví dụ: phòng thí nghiệm và thiết bị).

5. Các trường đại học cung cấp các khóa học và giáo dục thường xuyên cho các doanh nghiệp và nhân viên trong ngành giảng dạy tại các trường đại học.

Ưu điểm của việc đánh giá các kênh 1-8 là chúng có thể theo dõi được, vì những tương tác này tạo ra đầu ra (ví dụ: thỏa thuận hợp đồng, bằng sáng chế, nguồn nhân lực) chứng minh sự hiện diện và phạm vi hợp tác. Ngược lại, các mối liên kết không chính thức khó đo lường hơn nhiều, mặc dù chúng tầm quan trọng là đáng kể.

Nguồn: OECD (2019), Hợp tác giữa trường đại học và doanh nghiệp: Bằng chứng mới và các lựa chọn chính sách, <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>.

Đức cũng có sự hiện diện mạnh mẽ của các nhà nghiên cứu (tiến sĩ) làm việc trong khu vực kinh doanh. Theo dữ liệu của OECD 2021, khoảng 62% tổng số nhà nghiên

cứu đã làm việc trong các công ty tư nhân vào năm 2019, so với mức trung bình của OECD là 50% (OECD, 2022) Cường độ này tương tự như báo cáo của Pháp, Áo và Đan Mạch, trong khi các quốc gia như Thụy Điển, Nhật Bản và Hàn Quốc có tỷ lệ vượt trội tới 70%.

Khảo sát Đổi mới Mannheim, trong đó phỏng vấn một mẫu đại diện của các công ty, chỉ ra rằng 68% tất cả các công ty hợp tác trên toàn cầu dựa vào trao đổi kiến thức không chính thức. Một phần đáng kể (47%) cũng tham gia vào các dự án hợp tác; hình thức hợp tác thường xuyên nhất với các tổ chức nghiên cứu là đồng giám sát luận án thạc sĩ và tiến sĩ của sinh viên (46%), tiếp theo là tư vấn khoa học và kỹ thuật (42%). Cũng như ở các quốc gia khác, hình thức hợp tác phổ biến nhất với các tổ chức nghiên cứu công là các liên hệ không chính thức; cấp phép hoặc mua công nghệ có nguồn gốc từ nghiên cứu khoa học (10%) và trao đổi nhân sự tạm thời (8%) không thường xuyên.

Xét về tính hiệu quả trong việc cung cấp khả năng tiếp cận tri thức của các tổ chức khoa học, các công ty hợp tác coi R&D theo hợp đồng thuê có hiệu quả cao, tiếp theo là các dự án hợp tác, tư vấn khoa học và kỹ thuật, và đào tạo nhân viên. Một số ít công ty sử dụng giấy phép hoặc mua công nghệ từ cơ quan khoa học và trao đổi nhân sự tạm thời không coi những kiểu hợp tác này là rất hiệu quả về mặt này.

3.1.3. Hợp đồng và hợp tác nghiên cứu

Đức xếp hạng cao về tài trợ của khu vực tư nhân cho R&D được thực hiện tại các cơ sở giáo dục đại học (HEI) và tổ chức nghiên cứu công (PRO). Tại các cơ sở giáo dục đại học, 13,5% R&D được tài trợ bởi khu vực tư nhân (một trong những con số cao nhất được ghi nhận trong khu vực OECD), và tại các cơ quan nghiên cứu công của chính phủ, 10% R&D được tài trợ bởi khu vực tư nhân. Ngoài các cơ sở giáo dục đại học, nhiều PRO, chẳng hạn như Trung tâm Steinbeis và Viện An, có liên kết tài chính mạnh mẽ với ngành công nghiệp thông qua R&D hợp đồng và hợp tác. Tại các đại học công nghệ, theo truyền thống, các vị trí của giảng viên được tài trợ phần lớn bởi các hợp đồng R&D trong ngành công nghiệp, bao gồm cả việc giảng viên và doanh nghiệp cùng giám sát các luận án.

Tuy nhiên, mức độ hợp tác cao không có nghĩa là tất cả các doanh nghiệp – đặc biệt là những doanh nghiệp nhỏ - tham gia vào các hoạt động chuyển giao tri thức. Theo Khảo sát đổi mới Mannheim năm 2021, xu hướng hợp tác của các công ty Đức với các tổ chức nghiên cứu ở mức trung bình của OECD: 7,2% trong số tất cả các công ty được khảo sát cho biết đã thực hiện một số loại hoạt động R&D hợp tác hoặc các hoạt động đổi mới khác với HEI hoặc PRO từ năm 2016 đến năm 2021. Khoảng 38% doanh nghiệp lớn đổi mới tiến hành hợp tác nghiên cứu với các trường đại học hoặc chuyên gia, so với chỉ 17,5% SME đổi mới sáng tạo.

Hơn nữa, các công ty sản xuất ở Đức tham gia vào hợp tác R&D với các HEI và

PRO thường xuyên hơn so với các công ty dịch vụ; có ít sự thiên vị theo ngành đối với các công ty ở Hoa Kỳ và Pháp. Ngược lại, các công ty khởi nghiệp dường như có mối liên kết chặt chẽ hơn với các PRO so với các công ty khác. Theo một cuộc khảo sát (PWC/Bundesverband Deutsche Startups/net Start, 2021), gần 80% công ty khởi nghiệp cho biết khả năng tiếp cận tốt hoặc rất tốt với các trường đại học và 55,4% hợp tác tích cực với các trường đại học hoặc PRO.

Về hợp tác nghiên cứu được chỉ ra bởi hoạt động đồng xuất bản với các đối tác thuộc khu vực tư nhân, tỷ lệ đồng xuất bản trung bình ba năm của Đức đã tăng từ 6,6% trong giai đoạn 2006-09 lên 6,97% trong giai đoạn 2015-18. Các quốc gia như Đan Mạch, Phần Lan, Nhật Bản và Thụy Điển báo cáo tỷ lệ xuất bản phẩm do các trường đại học và đối tác trong công nghiệp đồng tác giả cao hơn một chút. Những con số thấp cho thấy xu hướng chung thấp của các trường đại học tham gia vào nghiên cứu chung với khu vực tư nhân, đây là một hiện tượng toàn cầu.

3.1.4. Cấp phép và cấp bằng sáng chế: cơ hội hợp tác

Theo một cuộc khảo sát gần đây của Văn phòng Sáng chế Châu Âu (EPO) về bằng sáng chế từ các PRO, các tổ chức công của Đức khai thác khoảng 39% phát minh của họ trong vòng hai năm kể từ khi đăng ký bằng sáng chế với EPO, một con số cao hơn một chút so với mức trung bình được báo cáo bởi các quốc gia Tây Âu khác (EPO, 2020). Như ở các quốc gia khác, cấp phép (li-xăng) cho đến nay là kênh thương mại hóa được ưa thích nhất ở Đức (84% số người được phỏng vấn), tiếp theo là bán bằng sáng chế (26%); chỉ có 7% người Đức được phỏng vấn có kế hoạch khai thác bằng sáng chế để tham gia vào hợp tác R&D, so với 23% ở các nước Tây Âu khác.

Tuy nhiên, tỷ lệ bằng sáng chế chưa được khai thác vẫn còn đáng kể. Đối với khoảng một nửa (48%) tổng số sáng chế được xem xét bảo hộ sáng chế trong giai đoạn khảo sát, việc thương mại hóa đã được lên kế hoạch nhưng chưa đạt được; 13% không có kế hoạch khai thác nào cả. Nhu cầu tăng cường thương mại hóa nghiên cứu, chẳng hạn như thông qua cấp phép bằng sáng chế, là một trọng tâm của phương pháp tiếp cận “ý tưởng với thị trường” của Bộ Kinh tế Liên bang và Hành động Khí hậu (BMWK).

Hoạt động cấp bằng sáng chế tại các PRO đã chậm lại trong những năm gần đây, điều này có nguy cơ là việc chuyển giao công nghệ thông qua cấp phép bằng sáng chế sẽ đồng thời giảm trong ngắn hạn và trung hạn. Dữ liệu về 4 PRO và HEI lớn nhất cho thấy sự thay đổi rõ ràng từ cấp bằng sáng chế sang xuất bản phẩm hơn từ năm 2005 đến năm 2018. Xu hướng này bắt nguồn từ việc mở rộng nguồn lực R&D trong lĩnh vực khoa học công ở Đức kể từ năm 2006, diễn ra trong bối cảnh tăng cường nghiên cứu xuất sắc và do đó tập trung mạnh vào việc nâng cao chất lượng và sản lượng nghiên cứu, hơn là tăng cường chuyển giao kiến thức và phát triển công nghệ mới

theo định hướng ứng dụng.

3.1.5. Các doanh nghiệp phái sinh từ trường đại học (spin-off học thuật) và khởi nghiệp dựa trên khoa học

Mặc dù có sự nhân mạnh ngày càng tăng về tinh thần khởi nghiệp trong học thuật, nhưng số lượng các spin-off học thuật (Hộp 3) vẫn tương đối thấp. Một nghiên cứu năm 2021 cho thấy spin-off dựa trên quyền sở hữu trí tuệ từ các PRO của Đức đã tăng 7,3% hằng năm trong giai đoạn 2011-2019, trong đó Fraunhofer cho thấy tỷ lệ cao hơn (12,7%). Cũng như các lĩnh vực khác trong hệ thống STI của Đức, tinh thần khởi nghiệp trong học thuật tập trung cao ở một số thành phố và khu vực, trong đó Berlin, Karlsruhe và Munich có đóng góp lớn nhất.

Sự tăng trưởng trong các nhánh học thuật của Đức nói chung tương tự như sự tăng trưởng tại các trường đại học ưu tú và các PRO ở các nước EU khác và Hoa Kỳ. Các PRO của Đức đã tạo ra 58 spin-off vào năm 2019, so với 102 của Đại học California và 95 của Trung tâm Nghiên cứu Khoa học Quốc gia Pháp (CNRS). Ở cấp độ tổ chức, hầu hết các spin-off PRO của Đức đều bắt nguồn từ Fraunhofer và Helmholtz; trong các năm từ 2017-19, các nhà nghiên cứu từ hai tổ chức này đã thành lập 81 spin-off (Fraunhofer) và 61 (Helmholtz) dựa trên quyền sở hữu trí tuệ (IP), so với 287 từ Đại học California, 273 từ CNRS, 117 từ Đại học Texas và 86 từ MIT (Fraunhofer/ZEW, 2021). Việc mở rộng các spin-off học thuật ở Đức được hỗ trợ bởi một loạt các chương trình chính sách, trong đó lớn nhất là Chương trình Khởi nghiệp từ Đại học (Existenzgründungen aus der Wissenschaft (EXIST)).

Hộp 3. Tổng quan về spin-off học thuật

Các spin-off học thuật có thể có một số hình thức. Sau đây là tổng quan về các hình thức phổ biến nhất về các công ty con và con đường tạo ra chúng, dựa trên báo cáo năm 2021 của ZEW và Fraunhofer (Fraunhofer/ZEW, 2021).

Các hình thức spin-off học thuật

1. Các spin-off dựa trên IP. Mục đích chính của việc thành lập các spin-off này là thương mại hóa IP được tạo ra tại PRI, dựa trên hợp đồng IP giữa PRO và công ty con. PRO có thể chiếm một phần trong công ty hoặc bán (hoặc cấp phép) IP cho công ty. Những spin-off này có thể hoàn toàn thuộc sở hữu của PRO hoặc liên doanh.

2. Các spin-off dựa trên nghiên cứu. Đây là những công ty khởi nghiệp của các nhà nghiên cứu từ các PRO nhằm mục đích để thương mại hóa R&D. Loại spin-off này không liên quan đến hợp đồng sở hữu trí tuệ giữa spin-off và tổ chức.

3. Các spin-off dựa trên chuyên môn. Đây là những spin-off mà các nhà nghiên cứu thương mại hóa khả năng và năng lực của họ. Họ không nhất thiết phải làm theo từ một cụ thể dự án hoặc một phần của nghiên cứu, mà là xuất phát từ kinh nghiệm tích lũy của họ người đồng sáng lập.

4. Khởi nghiệp cho sinh viên hoặc mới tốt nghiệp. Đây là những công ty khởi nghiệp

được thành lập bởi sinh viên hoặc sinh viên mới tốt nghiệp không được tuyển dụng tại trường đại học của họ. Chúng có thể xảy ra trong bất kỳ lĩnh vực nào, nhưng phổ biến hơn trong các dịch vụ. Những công ty khởi nghiệp như vậy hiếm khi xuất hiện trực tiếp từ các hoạt động nghiên cứu, mà sử dụng các kiến thức và kỹ năng thu được từ kinh nghiệm trong nghiên cứu hoặc các tổ chức học thuật.

5. Dự án khởi nghiệp được tài trợ. Các nhà nghiên cứu hoặc sinh viên tốt nghiệp gây quỹ cho những công ty khởi nghiệp này từ PRI hoặc các chương trình của chính phủ, thường được bổ sung bởi tư nhân của họ đóng góp. EXIST là một ví dụ về chương trình hỗ trợ việc này loại spin-off.

6. Các hình thức thay thế. Các spin-off có thể có nhiều hình thức khác. Ví dụ, các nhà nghiên cứu có thể khởi động một công ty khởi nghiệp không được liên kết rõ ràng với một phần nghiên cứu cụ thể, nhưng vẫn gián tiếp tạo điều kiện cho việc chuyển giao kiến thức thông qua kinh nghiệm của họ và năng lực.

Nguồn: Fraunhofer/ZEW (2021)

Theo một nghiên cứu của OECD dựa trên dữ liệu của Crunchbase, các công ty khởi nghiệp của Đức được giới thiệu trên Crunchbase có sự tham gia của các nhà nghiên cứu bao gồm 1,5% trong số tất cả các công ty khởi nghiệp đã nhận được đầu tư VC trong khi tỷ lệ của các công ty VC liên quan đến tiến sĩ là 7% (Breschi, Lassébie và Menon, 2018). Bằng chứng cũng cho thấy tỷ lệ thành lập doanh nghiệp mới trong các lĩnh vực thâm dụng R&D ở Đức thấp hơn so với các nước châu Âu khác, bao gồm cả các dịch vụ thâm dụng tri thức (KIS) - một thước đo có thể được sử dụng như một đại diện cho sự thành lập doanh nghiệp mang tính học thuật. Nghiên cứu đang tiến hành của OECD đã chỉ ra rằng các quỹ đầu tư mạo hiểm của chính phủ có nhiều khả năng nhắm mục tiêu vào các công ty dựa trên công nghệ mới có mối quan hệ chặt chẽ với nghiên cứu học thuật và các công ty liên kết với học thuật như vậy có nhiều khả năng tạo ra những đổi mới triệt để.

Hơn nữa, tỷ lệ tạo spin-off thấp cũng được báo cáo trong các PRI, mặc dù những nỗ lực quan trọng đã được triển khai để tăng cường tạo spin-off và hỗ trợ các công ty khởi nghiệp ĐMST thông qua các chương trình tăng tốc. Các Trung tâm Fraunhofer và Helmholtz đã thiết lập các chương trình hỗ trợ spin-off (ví dụ: Fraunhofer Venture) đã chứng tỏ rất hiệu quả trong việc nâng cao tốc độ chuyển giao công nghệ, cải thiện sự tồn tại và tài trợ của công ty. Các chương trình như vậy tương tự như Đơn vị Khởi động của Ủy ban Năng lượng Nguyên tử và Năng lượng Thay thế của Pháp; Eurecat's Valorisation Area (Tây Ban Nha); Tecnalia Ventures (Tây Ban Nha); nhóm Chuyển giao công nghệ tại TNO (Hà Lan); và VVT Ventures (Phần Lan). FDays® đã trở thành chương trình hàng đầu của Fraunhofer Venture và là một trong những tổ chức thúc đẩy công nghệ cao nổi bật nhất ở Đức (Hộp 4). Tổng cộng có 55 công ty mới như vậy được thành lập tại 4 PRI lớn nhất vào năm 2016, tiếp theo là 51 vào năm 2017, 64 vào năm 2018, 58 vào năm 2019 và 56 vào năm 2020, với hầu hết các công ty mới nổi

đến từ Hiệp hội Fraunhofer, Max Planck và Trung tâm Helmholtz. Kể từ năm 2013, Leibniz, Helmholtz, Fraunhofer và Max Planck đã hợp tác hằng năm để tổ chức Ngày Khởi nghiệp, các hội thảo kéo dài hai ngày tạo điều kiện kết nối giữa các doanh nhân mới bắt đầu và các chuyên gia trong ngành. Đến nay, Fraunhofer đã tạo ra hơn 350 công ty với hơn 150 tổ chức tham gia cổ phần, trong khi Max Planck Innovation đã hỗ trợ 160 công ty con.

Hộp 4. Hỗ trợ khởi nghiệp ĐMST tại PRI: Fraunhofer Venture

Fraunhofer Venture được thành lập như một bộ phận chuyên trách vào năm 2001 với mục đích cung cấp hỗ trợ toàn diện cho các dự án spin-off của Fraunhofer. Ngày nay, mục tiêu của Fraunhofer Venture là kích hoạt và tối đa hóa tiềm năng chuyển nhượng của Hiệp hội Fraunhofer bằng cách tích cực kết nối sở hữu trí tuệ và công nghệ, doanh nhân, nhà đầu tư và đối tác trong ngành. Hệ thống hỗ trợ spin-off của Fraunhofer đã và đang giúp giảm thiểu rủi ro cho các dự án spin-off trong nội bộ trước khi tách chúng ra. Hệ thống này gồm 25 người bao gồm các nhà quản lý liên doanh, luật sư và chuyên gia xây dựng công ty. Hệ thống hỗ trợ spin-off gồm 4 giai đoạn (Ý tưởng kinh doanh, FDays®, FFE và FFM) và 3 thành phần chính: chương trình, huấn luyện và tài trợ. Sự tương tác có chủ ý của ba thành phần này mở đường cho việc chuyển giao công nghệ thông qua các công ty con ở quy mô lớn hơn.

FDays® đã trở thành chương trình hàng đầu của Fraunhofer Venture và là một trong những tổ chức tăng tốc công nghệ cao nổi bật nhất ở Đức. Hai yếu tố có thể dẫn đến những kết quả này: thứ nhất, Fraunhofer Venture đóng vai trò là trung tâm chuyên môn về spin-off và có thể hỗ trợ các dự án. Thứ hai, mối quan hệ chặt chẽ giữa các viện Fraunhofer và ngành công nghiệp dẫn đến việc tạo ra các ý tưởng kinh doanh chất lượng cao, vì các dự án phát triển công nghệ thường bắt nguồn từ những hiểu biết thực tế về thị trường. Đến nay, Fraunhofer đã thành lập hơn 350 công ty, liên quan đến hơn 150 tổ chức tham gia cổ phần.

Nguồn: Lambertus, Schmalenberg và Mathias (2019)

<https://stip.oecd.org/assets/TKKT/CaseStudies/16.pdf>

3.1.6. Sử dụng khoa học thúc đẩy các phát minh đột phá

Khoa học là nguồn gốc của nhiều đột phá công nghệ trong lịch sử. Việc sử dụng kiến thức khoa học để đổi mới đã tăng lên theo thời gian do sự phức tạp ngày càng tăng trong đổi mới công nghệ, mặc dù tầm quan trọng của nó khác nhau giữa các ngành kinh tế và lĩnh vực công nghệ. Tuy nhiên, một phân tích về các chỉ số bằng sáng chế cho thấy rằng những phát triển mang tính đột phá của các nhà phát minh người Đức chỉ liên quan rất ít đến khoa học, được đo bằng cách họ tham khảo các tài liệu nghiên cứu.

Liên kết khoa học đề cập đến số lượng tài liệu tham khảo bằng sáng chế tạo ra cho tài liệu không phải bằng sáng chế, chẳng hạn như bài báo khoa học được đánh giá ngang hàng, thủ tục hội nghị hoặc cơ sở dữ liệu so với số lượng tham chiếu tối đa đến

tài liệu không phải bằng sáng chế của các bằng sáng chế khác trong một lĩnh vực và năm nhất định. Ví dụ, các bằng sáng chế được chuẩn hóa so với mức trung bình cho thấy mối liên kết khoa học thấp hơn mức trung bình. Nói cách khác, các lĩnh vực có cường độ phát minh đột phá cao hơn hiển thị hàm lượng khoa học thấp hơn trung bình, trong khi các lĩnh vực được biết đến với cường độ khoa học, nơi có liên kết khoa học cao hơn hiển thị thấp hơn mức trung bình xu hướng tạo ra các phát minh đột phá so với xu hướng trung bình giữa các lĩnh vực.

3.2. Các yếu tố cản trở chuyển giao tri thức và công nghệ

Một số rào cản cản trở chuyển giao kiến thức và công nghệ thông qua cấp bằng sáng chế, cấp phép, các spin-off học thuật hoặc các kênh không chính thức. Những điều này tồn tại cả về phía các công ty, các nhà nghiên cứu và các tổ chức của họ.

3.2.1. Những hạn chế mà các công ty phải đối mặt

- Sự sẵn sàng công nghệ và các quỹ phát triển

Một trở ngại lớn đối với việc cải thiện chuyển giao công nghệ thông qua thương mại hóa nghiên cứu tại các HEI và PRI là sự thiếu sẵn sàng về mặt công nghệ đối với các khám phá nghiên cứu và các ứng dụng thị trường rõ. Lý do quan trọng nhất được những người khảo sát trả lời là thiếu công nghệ trưởng thành của các ĐMST (60% số người được phỏng vấn ở Đức, so với mức trung bình 64% đối với những người được hỏi ở Bắc và Tây Âu), tiếp theo là thiếu khả năng tìm kiếm khách hàng tiềm năng (43% so với 60%); khoảng một phần ba số người được hỏi ở Tây Âu nhấn mạnh những khó khăn trong việc tìm kiếm đối tác là lý do chính dẫn đến việc thiếu thương mại hóa các bằng sáng chế. Đây cũng là trường hợp phần lớn tài trợ công ở HEI nhằm vào nghiên cứu cơ bản và các giai đoạn ban đầu, trong khi tài trợ cho phát triển và ứng dụng sản phẩm, cũng như hỗ trợ dài hạn cho các văn phòng chuyển giao tri thức còn thiếu.

- Năng lực tiếp thu: Vốn nhân lực và kỹ năng chuyển giao tri thức

Việc chuyển giao tri thức thành công phụ thuộc vào việc cung cấp vốn nhân lực từ hệ thống giáo dục đại học (HEI) sang hệ thống kinh tế và hình thành các kỹ năng mới trong lực lượng lao động. Ở Đức, những nỗ lực chính sách quan trọng trong hai thập kỷ qua nhằm mục đích duy trì nguồn cung lao động có trình độ cao cho ngành công nghiệp. Đồng thời với những thay đổi trong thị trường lao động và sự xuất hiện của các ngành công nghiệp mới, hệ thống HEI đã trải qua một sự mở rộng quan trọng cả về nguồn lực và kết quả đầu ra.

Số lượng sinh viên tốt nghiệp đại học lần đầu trong dân số đã tăng đều đặn kể từ năm 2002. Tỷ lệ sinh viên tốt nghiệp đại học trong tổng số dân số cùng độ tuổi đã tăng từ khoảng 17% vào đầu những năm 2000 lên 32% vào năm 2019 và đã tiếp tục với tốc

độ này kể từ đó. Tuy nhiên, sự mở rộng này đi kèm với sự sụt giảm đều đặn số lượng sinh viên tốt nghiệp giáo dục và đào tạo nghề (VET), một vấn đề dẫn đến việc kêu gọi sự quan tâm chính sách nhiều hơn để đạt được sự cân bằng bền vững trong hỗn hợp kỹ năng.

Sinh viên tốt nghiệp ngành STEM đặc biệt quan trọng trong việc giải quyết những thách thức mới về công nghệ và xã hội cũng như chuyển đổi ngành. Tỷ lệ sinh viên tốt nghiệp đại học STEM ở Đức cao hơn ở hầu hết các quốc gia so sánh khác, trừ Nhật Bản. Hơn nữa, số lượng sinh viên tốt nghiệp thạc sĩ và tiến sĩ trong các lĩnh vực STEM đã tăng nhanh hơn tổng số sinh viên tốt nghiệp. Xét về bằng tiến sĩ và vị trí của các nhà nghiên cứu trong khu vực doanh nghiệp, Đức cũng đứng ở vị trí cao so với quốc tế. Khoảng 29.000 sinh viên tốt nghiệp hoàn thành bằng tiến sĩ ở Đức mỗi năm, nhiều hơn bất kỳ quốc gia thành viên EU nào khác. Tổng cộng, tỷ lệ dân số có bằng tiến sĩ của Đức (1,6% vào năm 2020) cao hơn mức trung bình của OECD (1,3%); tương đương với Úc, Na Uy và Vương quốc Anh, nhưng thấp hơn Hoa Kỳ (2,0%) và các nước dẫn đầu như Thụy Sĩ (3,0%) hay Slovenia (5,2%).

Đức cũng thể hiện sự hiện diện mạnh mẽ của các nhà nghiên cứu làm việc trong khu vực doanh nghiệp. Năm 2019, khoảng 62% tổng số nhà nghiên cứu làm việc trong các công ty tư nhân, so với mức trung bình của OECD là 50%, tương đương với báo cáo của Pháp, Áo và Đan Mạch, nhưng thấp hơn ở Thụy Điển, Nhật Bản và Hàn Quốc (trên 70%).

Tuy nhiên, sự xuất hiện của các mô hình công nghệ mới và nhu cầu kỹ năng đặt ra một thách thức quan trọng đối với việc chuyển giao tri thức từ các cơ sở giáo dục đại học và viện nghiên cứu công của Đức sang khu vực tư nhân. Ở một mức độ nào đó, hệ thống HEI vẫn bám chặt vào cấu trúc và nhu cầu của ngành công nghiệp truyền thống. Mặc dù chương trình giảng dạy đã phát triển, những thay đổi có thể không đủ nhanh để giải quyết các nhu cầu đổi mới cấp bách trong khu vực tư nhân, đặc biệt là liên quan đến sự phát triển của các ngành và kỹ năng mới (ví dụ: kỹ năng số).

Có những dấu hiệu cho thấy tình trạng thiếu lao động ngày càng gia tăng trong các lĩnh vực then chốt đối với khả năng cạnh tranh của Đức trong tương lai, chẳng hạn như CNTT-TT, kỹ năng số và các lĩnh vực công nghệ mới (ví dụ như trí tuệ nhân tạo). Người ta ước tính rằng đến năm 2023, các công ty Đức sẽ cần thêm khoảng 700.000 người có kỹ năng công nghệ (ví dụ: liên quan đến phân tích dữ liệu phức tạp và thiết kế lấy người dùng làm trung tâm) so với năm 2019. Nghiên cứu khảo sát tương tự cũng dự đoán sự thiếu hụt 2,4 triệu lao động có kỹ năng liên ngành, những người sẽ phải được đào tạo lại các kỹ năng chính như làm việc nhanh nhẹn, học tập kỹ thuật số và phương pháp cộng tác. Những áp lực về kỹ năng và thị trường lao động này sẽ có tác động đến hiệu quả và sức mạnh của các tổ chức chuyển giao công nghệ và tri thức

của đất nước.

Hơn nữa, như đã được chứng minh trong một số cuộc khảo sát, cả giới học giả và các tổ chức HEI đều coi năng lực ĐMST (và khả năng tiếp thu) yếu kém trong các SME là rào cản lớn trong việc khơi gợi quan hệ đối tác với các tổ chức nghiên cứu.

- Sử dụng tài sản trí tuệ

Các SME cần được trợ giúp và có kiến thức về bảo vệ và khai thác IP của chính họ, cũng như cấp phép IP từ giới học thuật. Sự khác biệt giữa các ngành chiếm ưu thế về chuyên môn và tính chuyên nghiệp trong việc xử lý các vấn đề về sở hữu trí tuệ. Ví dụ, các công ty kỹ thuật ít có khả năng tham gia chuyển giao tri thức liên quan đến sở hữu trí tuệ hơn các công ty dược phẩm.

3.2.2. Những hạn chế đối với các tổ chức nghiên cứu

- Khả năng hỗ trợ trung gian trong HEI

Trong khi các bộ phận chuyên giao công nghệ trong PRI (đặc biệt là các viện Fraunhofer) có mô hình hoạt động đã được thiết lập tốt, các văn phòng chuyển giao tri thức của trường đại học gặp khó khăn trong hoạt động. Mặc dù hầu hết các đại học công nghệ lớn hơn đều có văn phòng chuyển giao tri thức hiệu quả với đội ngũ chuyên gia ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau, nhưng những thách thức đối với hệ thống đại học rộng lớn hơn vẫn còn đáng kể, cả về hoạt động và quản trị. Ngoài ra, hầu hết các hoạt động chuyển giao tri thức vẫn bắt nguồn từ các chủ tịch và viện riêng lẻ, thay vì từ các khoa và hiệu trưởng.

Theo một nghiên cứu năm 2020 về 39 cơ sở giáo dục đại học của Đức, 89% bao gồm việc chuyển giao kiến thức thuộc sứ mệnh của họ và trung bình các văn phòng chuyển giao kiến thức của họ có 10,6 nhân viên toàn thời gian. Tuy nhiên, các đơn vị hỗ trợ chuyển giao tri thức ở nhiều trường đại học Đức gặp phải một số hạn chế liên quan đến tài chính, cơ sở hạ tầng và ưu đãi. Về kinh phí, hiện tại không có chỉ thị từ trên xuống yêu cầu các cơ sở giáo dục đại học dành một phần ngân sách cụ thể cho các hoạt động chuyển giao tri thức. Thông thường chỉ có 50% nhân viên trong các tổ chức chuyển giao tri thức của Đức được tài trợ cơ bản, nửa còn lại phụ thuộc vào dự án và nguồn tài trợ có thời hạn khác. Do đó, cấu trúc chuyển giao và tài sản trí thức cũng như vốn xã hội (mạng lưới, liên hệ, v.v..) rất dễ biến động và có xu hướng luân chuyển nhân viên cao. Hơn nữa, việc thực hiện sứ mệnh thứ ba (chuyển giao tri thức) không được coi là tiêu chí thành công trong hệ thống học thuật của Đức và do đó không ảnh hưởng đến sự nghiệp hoặc dẫn đến các cơ hội nghề nghiệp bổ sung để định hình tương lai ở cấp quản lý. Có một số trường hợp ngoại lệ, chẳng hạn như Hiệp hội Fraunhofer, nơi mà việc chuyển giao tri thức và nhiệm vụ thứ ba là một phần không thể thiếu trong quá trình đánh giá hiệu suất và con đường sự nghiệp.

Các cơ sở giáo dục đại học ngày càng quan tâm đến việc tìm cách cải thiện tác động của họ đối với xã hội thông qua đổi mới xã hội nhằm tạo ra các giải pháp bền vững. Điều này kêu gọi sự cộng tác đa ngành và huy động tài nguyên, chẳng hạn như thông qua các chính sách truy cập mở (ví dụ: cấp phép miễn phí và phần mềm nguồn mở) và các cách tiếp cận đổi mới mở. Cần lưu ý rằng các văn phòng chuyên giao tri thức chủ yếu tập trung vào các công nghệ cứng (tức là các dự án công nghệ cao) mà bỏ qua các lĩnh vực học thuật khác có tác động xã hội và các dự án đa ngành hơn giải quyết các thách thức đổi mới rộng lớn (ví dụ như liên quan đến khoa học xã hội trong các dự án đổi mới môi trường). Tương tự như vậy, các quy trình chuyển giao tri thức cần trở nên cởi mở hơn và thu hút sự tham gia của các chủ thể xã hội khác (quan hệ đối tác đồng sáng tạo).

Một thách thức khác đối với các văn phòng chuyên giao kiến thức là thu hút và giữ chân nhân tài, bao gồm thông qua đánh giá và đào tạo liên tục để nâng cao nhận thức của các chuyên gia về các xu hướng mới. Học hỏi từ đồng nghiệp là một hình thức giáo dục khác, bị cản trở bởi việc thiếu các cấu trúc cố vấn chuyển giao tri thức quốc tế đã được thiết lập ở châu Âu.

- Các ràng buộc khác đối với HEI và PRI

Các PRI đã nêu ra một số vấn đề liên quan đến chuyển giao tri thức chính thức và phi chính thức:

1. Các nhà nghiên cứu không phải lúc nào cũng có đủ động lực để tham gia và hỗ trợ các hoạt động chuyển giao tri thức do việc đánh giá nghiên cứu tập trung vào các xuất bản phẩm. Điều này ảnh hưởng đến thương mại hóa nghiên cứu vì chúng vẫn phụ thuộc vào lợi ích của các nhóm nghiên cứu. Tuy nhiên, mức độ yếu kém của các biện pháp khuyến khích rất khác nhau giữa các tổ chức thực hiện nghiên cứu của Đức. Trong số các PRI nói riêng, một số đã thiết lập các kế hoạch rất hiệu quả.

2. Các cuộc phỏng vấn do OECD thực hiện đã chỉ ra rằng việc thiếu văn hóa sở hữu trí tuệ trong giới học thuật là vấn đề chính cản trở việc khai thác bằng sáng chế.

3. Sự chắc chắn của các nhà nghiên cứu về tình trạng pháp lý của SHTT là cần thiết để gắn bó lâu dài nhu cầu đầu tư và chuyển giao tri thức một cách có hệ thống hơn trong sứ mệnh của các cơ sở giáo dục đại học và PRI.

4. Việc chia ba bên tiền bản quyền từ việc cấp phép (một phần ba cho các trường đại học, một phần ba cho các nhà phát minh và một phần ba cho các cơ quan) không đủ hấp dẫn đối với một số trường đại học.

Các rào cản sau đây đã được xác định liên quan đến các spin-off học thuật:

1. Việc thiếu các công ty con và khởi nghiệp dựa trên khoa học có nguồn gốc sâu xa từ các ưu đãi hạn chế (cả ở cấp độ cá nhân và tổ chức) và tài trợ cho các giai đoạn

trung gian (tức là xác nhận và sẵn sàng).

2. Các vấn đề về quy định và quan liêu cản trở hoạt động kinh doanh tại các trường đại học. Điều này cũng là do cấu trúc không thuận lợi trong khoa học và hệ thống tài trợ cho tinh thần kinh doanh học thuật.

3. Việc thiếu tư duy kinh doanh ngăn cản các nhà nghiên cứu (và sinh viên tốt nghiệp) có tiềm năng để chuyển giao công nghệ và chuyên môn để tham gia vào các spin-off.

4. Thiếu các chiến lược kinh doanh thay thế, chẳng hạn như đưa các doanh nhân bên ngoài vào đóng vai trò là người sáng lập công ty, cũng cản trở các nhánh học thuật.

3.2.3. Những thách thức chung đối với việc chuyển giao tri thức

- Thiếu thước đo và chỉ số về thực trạng chuyển giao tri thức

Đức không có một thước đo quốc gia toàn diện và nhất quán về các hoạt động chuyển giao tri thức tại các HEI và PRI, mặc dù hầu hết các PRI đều báo cáo các hoạt động chuyển giao tri thức và các chỉ số thương mại hóa trong báo cáo hằng năm của họ. Kết quả là thiếu khả năng hiển thị ở cấp quốc gia (và khu vực) làm phức tạp thêm việc chỉ đạo và xây dựng năng lực. Tuy nhiên, phải nói rằng thực tế phức tạp của quá trình chuyển giao tri thức và thương mại hóa không dễ dàng thể hiện bằng các số liệu và các loại hình tham gia (tức là chiến lược chuyển giao tri thức) có thể khác nhau giữa các trường đại học và khu vực tùy theo chuyên môn, thế mạnh và đòi hỏi đổi mới. Trong khi các PRI báo cáo các hoạt động đổi mới và chuyển giao kiến thức của họ một cách nhất quán hơn, thì thông tin từ các cơ sở giáo dục đại học lại ít và hiếm khi được công bố. Các chỉ số chuyển giao tri thức mới cũng được yêu cầu để theo dõi các loại tham gia rộng hơn và các hình thức tương tác mới (ví dụ: dữ liệu mở, phòng thí nghiệm đổi mới mở, đồng sáng tạo).

- Bộ máy quan liêu và rào cản pháp lý

Một cuộc khảo sát năm 2016 với 992 cơ sở giáo dục đại học của Đức đã xác định một số rào cản đối với sự hợp tác giữa trường đại học và doanh nghiệp. Những người được hỏi chỉ ra rằng các mối liên kết giữa công nghiệp và khoa học bị cản trở bởi bộ máy quan liêu liên quan đến sự hợp tác với công nghiệp và bởi các trường đại học cấp không đủ thời gian làm việc cho các học giả để hợp tác giữa trường đại học và doanh nghiệp. Ngoài ra, các học giả nhận thấy rằng sự hợp tác giữa trường đại học và doanh nghiệp mâu thuẫn với trách nhiệm giảng dạy và nghiên cứu của họ. Từ phía ngành công nghiệp, những rào cản chính đối với các công ty hợp tác với giới hàn lâm vẫn là những khoảng thời gian và động lực khác nhau để tiến hành nghiên cứu, tiếp theo là các rào cản quan liêu.

3.3. Chính sách hỗ trợ chuyển giao tri thức

Chính phủ Liên bang hỗ trợ chuyển giao kiến thức và công nghệ giữa các tổ chức nghiên cứu và SME thông qua nhiều chương trình và sáng kiến, bao gồm tài trợ khởi nghiệp cho các giai đoạn phát triển, tài trợ R&D và hỗ trợ hợp tác. Lớn nhất và nổi bật nhất là IGF) và “Chương trình ĐMST trung tâm cho các SME” (ZIM).

3.3.1. Các chính sách và dự án của ZIM

ZIM nhằm mục đích giúp các SME tiếp cận với kiến thức tiên tiến và phát triển công nghệ mới. Mô-đun hợp tác ZIM là mô-đun lớn nhất và phổ biến nhất của ZIM, thúc đẩy các dự án hợp tác R&D giữa các SME và giữa các SME với tổ chức nghiên cứu công nghệ. ZIM mở cho tất cả các công nghệ và lĩnh vực. Nó được quản lý bởi Bộ Kinh tế và Năng lượng Liên bang (nay là Bộ Kinh tế và Hành động Khí hậu Liên bang [BMWK]) từ năm 2008, khi nó được triển khai như một sự hợp nhất của một vài chương trình tiền thân khác nhau. ZIM bao gồm các cơ hội tài trợ cho (1) các dự án R&D trong các doanh nghiệp riêng lẻ, (2) các dự án R&D hợp tác (giữa các SME hoặc giữa các SME với các tổ chức nghiên cứu) và (3) mạng lưới hợp tác giữa 6 doanh nghiệp trở lên trong các dự án định hướng thị trường, sáng tạo và mạo hiểm. Đến ngày 31 tháng 12 năm 2021, khoảng 37.400 dự án hợp tác R&D với số tiền tài trợ khoảng 5,5 tỷ EUR đã được khởi xướng (AiF, 2022).

Theo một đánh giá gần đây (Kaufmann và cộng sự, 2019), các SME coi chương trình ZIM là một công cụ có giá trị nhờ kinh nghiệm sâu rộng, hỗ trợ tài chính và lợi thế về mạng lưới. Mặc dù về nguyên tắc, ZIM có xu hướng khuyến khích các dự án R&D ở các công ty ít kinh nghiệm R&D hơn, nhưng các tiêu chí đủ điều kiện, ngưỡng ĐMST của dự án và số tiền đầu tư cần thiết trong thực tế khiến nó có thể áp dụng nhiều hơn cho các SME hiện tại có kinh nghiệm về R&D. Một cuộc cải cách hướng dẫn tài trợ của ZIM vào năm 2020 đã giải quyết những phát hiện này bằng cách (trong số những cải tiến khác) nói lỏng khả năng tiếp cận cho những nhà đổi mới lần đầu và tăng cường khuyến khích những nhà đổi mới từ các khu vực kinh tế kém phát triển. Những nỗ lực liên tục để thúc đẩy tính toàn diện và các hoạt động liên ngành hoặc liên ngành sẽ giúp thúc đẩy đổi mới và phổ biến công nghệ.

3.3.2. Các chính sách và dự án chuyển giao tri thức khác

Theo IGF, các hiệp hội ngành tổ chức các dự án nghiên cứu tập thể tiên cạnh tranh và cung cấp hỗ trợ dịch vụ toàn diện về các vấn đề R&D, giúp các SME giải quyết các thách thức về công nghệ và đổi mới chung. Vào năm 2020, AiF đã báo cáo rằng gần 25.000 SME đã tham gia vào 1.876 dự án do IGF tài trợ vào năm 2020 (tương đương khoảng 13 SME cho mỗi dự án). Chương trình “Khuôn viên nghiên cứu” (Forschungscampus) và chương trình “Các cụm công nghiệp hàng đầu” cũng là những chiến lược chính giải quyết nhu cầu tiếp cận chiến lược hơn và dài hạn hơn đối với

quan hệ đối tác nghiên cứu. Khuôn viên Nghiên cứu tham vọng có các công ty và trường đại học theo đuổi một chương trình nghiên cứu chung “dưới một mái nhà”, dẫn đến các hình thức trao đổi kiến thức mới giữa các nhà nghiên cứu của trường đại học và ngành.

Các biện pháp hỗ trợ mới cho ĐMST phi R&D và quản lý đổi mới trong các SME gần đây đã được giới thiệu, bao gồm “chương trình ĐMST cho các mô hình kinh doanh và giải pháp tiên phong”, và các chương trình hỗ trợ ĐMST tuyển dụng các học giả trẻ. Trong số các vấn đề đáng quan tâm khác, các quy tắc và tiêu chí đủ điều kiện của các chương trình tài trợ đôi khi thách thức sự hợp tác liên ngành và liên ngành. Ngoài ra, các chương trình KMU-NEtC của Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Liên bang (BMBF) thúc đẩy hợp tác R&D và đổi mới đầy tham vọng thông qua các mạng lưới và cụm, với sự tham gia đáng kể của các SME.

Các ví dụ khác về các chương trình liên bang bao gồm WIPANO (hỗ trợ xác định, bảo vệ pháp lý và khai thác quyền sở hữu trí tuệ của các trường đại học và tổ chức nghiên cứu ngoài trường đại học); VIP+ (kiểm tra và chứng minh tiềm năng đổi mới của kết quả nghiên cứu và khám phá các lĩnh vực ứng dụng); GoBio (hỗ trợ các nhà nghiên cứu về khoa học đời sống với các ý tưởng sáng tạo để kết nối với doanh nghiệp); EXIST (thúc đẩy các spin-off trường đại học); Digital Hubs (giúp xây dựng hệ sinh thái kỹ thuật số với các SME, công ty khởi nghiệp, tập đoàn và tổ chức nghiên cứu); và tài trợ cụ thể cho các tiểu lĩnh vực (trong số những lĩnh vực khác) chuyển giao tri thức và phát triển cơ sở hạ tầng.

Kể từ cuối những năm 1990, các hoạt động kinh doanh và spin-off tại các tổ chức nghiên cứu giáo dục đại học và phi đại học được hỗ trợ bởi chương trình “EXIST - Khởi nghiệp kinh doanh tại trường đại học”, dưới sự bảo trợ của BMWK. Chương trình hỗ trợ tới 240 dự án mỗi năm thông qua các khoản trợ cấp hàng tháng, tư vấn và trang trải chi phí nhân sự và vật chất lên tới 250.000 EUR trong các giai đoạn tài trợ ban đầu. Công cụ thứ hai tập trung cụ thể vào các dự án tiền hạt giống, tiền thị trường đầy triển vọng thường thiếu cơ sở hạ tầng cần thiết và kinh phí để thực hiện. Theo gương Cơ quan Dự án Nghiên cứu Quốc phòng Tiên tiến ở Hoa Kỳ, Chính phủ Liên bang Đức đã thành lập Cơ quan Liên bang về Đổi mới sáng tạo Đột phá (Agentur für Sprunginnovationen [SPRIND]) vào năm 2019, được tài trợ 1 tỷ EUR. Có trụ sở tại Leipzig, SPRIND tài trợ cho các dự án giai đoạn trước khi đưa ra thị trường được lựa chọn thông qua các thử thách đổi mới thường xuyên và thực hiện tìm kiếm ĐMST. Do những hạn chế phổ biến liên quan đến các quy định mua sắm và quản lý của chính phủ hiện đang cản trở khả năng hoạt động của nó, vẫn còn phải xem liệu nguồn tài trợ và thiết lập của cơ quan có đủ hay không và các dự án được hỗ trợ có tạo ra các sản phẩm sẵn sàng cho thị trường hay không.

Chính phủ Liên bang đã thành lập Quỹ khởi nghiệp công nghệ cao như một cấu trúc mạnh mẽ, dựa trên nền tảng để hỗ trợ khởi nghiệp. Là một nền tảng có các nhà quản lý đầu tư riêng, nó kết hợp nguồn tài trợ từ các nguồn công cộng và tư nhân khác nhau. Mặc dù không chủ yếu hướng đến khoa học, nhưng quỹ cũng có thể hỗ trợ những ý tưởng tốt nhất và phù hợp nhất từ khoa học. Chiến lược công nghệ cao 2025 thúc đẩy hơn nữa quan hệ đối tác ĐMST với khái niệm về cụm và mạng lưới ĐMST. Mục tiêu trọng tâm của nó là thúc đẩy số lượng các hình thức hợp tác mới, cởi mở hơn giữa các công ty, các bên liên quan trong xã hội dân sự và các tổ chức khoa học.

Ra mắt vào năm 2019, “Sáng kiến chuyên giao” của BMWK hỗ trợ các hoạt động hợp tác và ĐMST của các công ty. Mục đích chính của sáng kiến là xác định các rào cản đối với sự hợp tác khoa học-công nghiệp giữa các doanh nghiệp trước đây chưa tham gia hợp tác khoa học và tăng cường các hoạt động đổi mới của họ. Nó bao gồm một loạt các sự kiện công về các vấn đề liên quan đến đổi mới, bao gồm các cuộc thảo luận với các đại diện từ doanh nghiệp, khoa học, hiệp hội, quản lý dự án và chính phủ, và các buổi giới thiệu trên toàn quốc với các phòng thương mại và công nghiệp địa phương.

Trong bối cảnh của các SME, thực tiễn cho thấy rằng chuyên giao tri thức thành công đòi hỏi sự hỗ trợ chuyên nghiệp cho cả việc xác định và thực hiện các dự án chuyên giao công nghệ và tri thức. Các hành động chính sách được đưa ra gần đây để cải thiện năng lực đổi mới của các SME, việc áp dụng công nghệ và tham gia vào các quan hệ đối tác đổi mới đang đi theo hướng này, nhưng nguồn vốn và quy mô của các chương trình cần được tăng cường. Cải thiện các cơ hội chuyên giao kiến thức cho các SME đi đôi với việc cải thiện khả năng tiếp cận R&D của các SME, đồng thời cho phép họ tiếp cận và duy trì nguồn nhân lực tiên tiến và các kỹ năng mới. Mục tiêu này có thể được hỗ trợ bằng cách tăng cường tài trợ cho các dự án R&D (với hỗ trợ chuẩn bị dự án), đầu tư nguồn nhân lực tiên tiến (nghĩa là thông qua hai năm đồng tài trợ tiền lương), hoặc liên kết các SME với các nhà nghiên cứu và nhà công nghệ hỗ trợ tại các tổ chức công.

Nhìn chung, cam kết của chính phủ trong cải thiện việc biến nghiên cứu khoa học thành các sản phẩm mới và giải pháp sáng tạo trên thị trường được phản ánh trong các chiến lược chính sách và chương trình tài trợ khác nhau cho các công ty khởi nghiệp, hợp tác giữa công nghiệp và khoa học và thương mại hóa công nghệ. Tuy nhiên, mối quan hệ giữa các chính sách khoa học và ĐMST đã bị ảnh hưởng phần nào do sự phối hợp không hiệu quả và các mục tiêu khác nhau. Việc thiếu một sự thay đổi có ý nghĩa về cường độ chuyên giao kiến thức trong bối cảnh các điều kiện khuôn khổ được cải thiện cho nghiên cứu và khoa học cho thấy rằng các chính sách nghiên cứu trước đây, mặc dù đã đạt được những kết quả có ý nghĩa về chất lượng nghiên cứu nhưng không chuyển thành ĐMST.

KẾT LUẬN

Đức đang ngày càng sử dụng các chiến lược quốc gia để tập trung, thúc đẩy và xây dựng dựa trên các nỗ lực R&I và thúc đẩy việc thực hiện các thay đổi liên quan rộng lớn hơn. Những chiến lược này liên quan đến một loạt các lĩnh vực chuyên đề và công nghệ. Một số chiến lược thuộc trách nhiệm của một bộ duy nhất, trong khi những chiến lược khác là các chương trình liên bộ. Các chiến lược thường được thực hiện thông qua kết hợp các chương trình mới và hiện có do Bộ tài trợ, để việc theo dõi và đánh giá các chiến lược của từng Bộ có thể dễ dàng được thực hiện bằng cách xây dựng trên các thói quen đánh giá hiện có. Các chiến lược liên Bộ hầu như luôn được chỉ đạo bởi một bộ duy nhất, nhưng cần có sự phối hợp giữa các bộ để theo dõi và đánh giá.

Phản ánh hệ thống chính phủ liên bang ở Đức, tài trợ công cho R&D được phân chia giữa chính phủ liên bang và chính quyền bang thông qua nhiều cơ chế khác nhau. Nhiều sáng kiến dựa trên dự án được tổ chức dưới sự bảo trợ của các chiến lược và chương trình quốc gia. Chúng bao gồm các sáng kiến chuyên đề, chẳng hạn như *Energiewende* (“Chuyển đổi năng lượng”) và chiến lược nghiên cứu và đổi mới, cũng như các chương trình dành riêng cho công nghệ được tổ chức trong đó; và các chương trình cụ thể nhắm vào SME, chẳng hạn như *Chương trình ĐMST cho SME (ZIM)*, trong đó nhấn mạnh đến việc tăng cường sự tham gia của các SME trong các lĩnh vực ĐMST. Những cách tiếp cận này đã hỗ trợ một chủ nghĩa gia tăng rất thành công trong đổi mới, cho phép các công ty Đức duy trì vị trí hàng đầu về công nghệ trong nhiều ngành cạnh tranh quốc tế.

Hỗ trợ chuyển giao kiến thức và công nghệ từ các tổ chức nghiên cứu và khoa học cho khu vực tư nhân vẫn là một ưu tiên chính sách quan trọng của Chính phủ Liên bang. Chính sách đổi mới hàng đầu của Bộ Kinh tế và Hành động Khí hậu Liên bang (BMWK), “Từ ý tưởng đến thành công trên thị trường”, rõ ràng là tìm cách đẩy nhanh việc chuyển giao ý tưởng, nghiên cứu và công nghệ thành các giải pháp khả thi trên thị trường, đảm bảo rằng các công ty Đức được trang bị để thương mại hóa và áp dụng các nghiên cứu triển vọng nhất.

Đức có một mạng lưới chuyển giao tri thức và đồng sáng tạo được thiết lập tốt giữa khoa học và công nghiệp, điều này đã giúp đảm bảo rằng các công ty Đức luôn dẫn đầu về công nghệ. Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi kỹ thuật số và bền vững đòi hỏi nhiều nỗ lực liên ngành và liên ngành hơn trong bối cảnh chuyển đổi.

Sự hợp tác và trao đổi tri thức sâu rộng và toàn diện giữa các tổ chức, ngành và lĩnh vực, cũng như các cách tiếp cận đổi mới mở đa ngành, sẽ trở thành nền tảng của chính sách STI của Đức. Thành công trong lĩnh vực này sẽ có tác động lan tỏa tích cực khác đối với tính toàn diện trong STI, chẳng hạn như tham gia vào các hoạt động

đổi mới cho một bộ phận dân số rộng lớn hơn với các kỹ năng ngoài STEM. Các thể mạnh đổi mới truyền thống của Đức nói chung là liên ngành, nhờ đó kiến thức mới được tạo ra, chuyển giao và ứng dụng công nghệ trong một cụm và ngành cụ thể. Tuy nhiên, trong một thế giới kỹ thuật số, chuyển giao kiến thức và công nghệ ngày càng diễn ra ở điểm giao nhau giữa công nghệ kỹ thuật số và các lĩnh vực “tương tự”. Ngoài ra, loại hình đổi mới cần thiết để thành công trong thách thức phát triển bền vững đang - và sẽ tiếp tục - mang tính đột phá. Điều này đòi hỏi những bước đột phá quan trọng, đạt được thông qua chuyển giao kiến thức hiệu quả và hợp tác giữa ngành và khoa học, và dựa trên các phương pháp tiếp cận đổi mới mở và hợp tác giữa ngành và khoa học trên tất cả các lĩnh vực của nền kinh tế. Sự hỗ trợ cho chuyển giao tri thức và hợp tác nên vượt qua các lĩnh vực sáng tạo truyền thống. Thành công của chính phủ trong giai đoạn thử nghiệm gần đây của Chương trình Đổi mới Mô hình Kinh doanh và Giải pháp Tiên phong (IGP) cũng cho thấy tiềm năng của các chương trình do chính phủ hỗ trợ nhằm thúc đẩy đổi mới phi kỹ thuật và đa ngành trong các lĩnh vực khác nhau, từ thiết kế nền tảng kỹ thuật số đến tác động xã hội.

Tài liệu tham khảo

1. BMBF (2022), Federal Government expenditure on science, research and development, by types of funding, Federal Ministry of Education and Research (BMBF), Berlin.
2. BMBF (2022), Regional distribution of R&D expenditure in the Federal Republic of Germany (implementation) and of government R&D expenditure by the Länder (financing), Federal Ministry of Education and Research (BMBF).
3. BMBF (2021), High-Tech Strategy 2025, Federal Ministry of Education and Research (BMBF), Berlin.
4. BMBF/BMEL (2020), National Bioeconomy Strategy, Federal Ministry of Education and Research (BMBF)/ Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL), Bonn, Germany.
5. BMWi (2020), From the idea to market success, Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi), Berlin,
6. BMWi (2020), The National Hydrogen Strategy, BMWi, Berlin, <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogenstrategy.html>.
7. BMWi (2019), Case study and the Mittelstand 4.0 Competence Centres, Germany: Case study contribution on the OECD TIP Digital and Open Innovation project, Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), Berlin.
8. BMWK (2022), Structure of the Plattform Industrie 4.0, Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK), Berlin, <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Bilder/graphicplattform-4-0.html>.
9. DFG (2022), Excellence Strategy, DFG.
10. DFG (2019), Clusters of Excellence (2005-2017/19),
11. EFI (ed.) (2020), Report on research, innovation and technological performance in Germany 2020, Commission of Experts for Research and Innovation (EFI), Berlin,
12. Fraunhofer/ZEW (2021), Spin-Offs from Public Research Organisations in Germany: A Comprehensive Analysis based on Bibliometric, Patent, Website and Company Register Data, Fraunhofer/ZEW, Karlsruhe and Mannheim,
13. Kulicke, M. (2021), Fostering innovative startups in the pre-seed phase,

Bertelsmann Stiftung, Gütersloh, Germany,

14. OECD (2022), STIP Compass, Science-industry knowledge transfer and sharing in Germany, OECD, Paris.
15. OECD (2019), University-Industry Collaboration : New Evidence and Policy Options, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>.
16. OECD (2022), OECD Reviews of Innovation Policy: Germany 2022: Building Agility for Successful Transitions, OECD Reviews of Innovation Policy, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/50b32331-en>.