

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

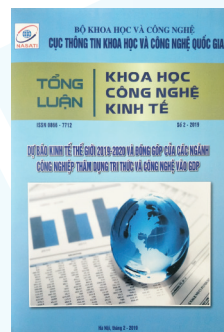
DANH MỤC ẤN PHẨM XUẤT BẢN NĂM 2019



1. TẠP CHÍ THÔNG TIN VÀ TƯ LIỆU

Tạp chí Thông tin và Tư liệu là tạp chí chuyên ngành thông tin, thư viện và thống kê KH&CN Việt Nam. Tạp chí cung cấp cơ sở lý luận, kiến thức nghiệp vụ trong lĩnh vực thông tin, thư viện và thống kê KH&CN; giới thiệu các công trình nghiên cứu khoa học trong và ngoài nước, hướng dẫn và phổ biến nghiệp vụ cho mạng lưới các tổ chức thông tin, thư viện và thống kê KH&CN trên toàn quốc. Từ năm 2011, Tạp chí đã được xếp vào danh mục các tạp chí khoa học chuyên ngành được tính điểm công trình khoa học quy đổi khi xét công nhận đạt tiêu chuẩn chức danh giáo sư và phó giáo sư. Tạp chí xuất bản 2 tháng 1 số (6 số/năm).

(52 trang - 6 số/năm; Giá: 35.000đ/1 số)



2. TỔNG LUẬN KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ - KINH TẾ

Mỗi số là một tổng luận hoặc chuyên khảo về một vấn đề cấp bách hiện nay trong các lĩnh vực kinh tế-xã hội, khoa học, công nghệ và môi trường. Tổng luận do các chuyên gia có kinh nghiệm của các ngành biên soạn, rất bổ ích cho cán bộ lãnh đạo, quản lý và nghiên cứu... để tham khảo khi chuẩn bị các quyết định.

(36-60 trang - 12 số/năm; Giá: 50.000đ/1 số)



3. SÁCH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Sách "Khoa học và Công nghệ Việt Nam" xuất bản hàng năm, cung cấp thông tin cho các cơ quan Đảng và Nhà nước, các nhà hoạch định chính sách phát triển kinh tế - xã hội, các nhà quản lý khoa học và công nghệ, các nhà nghiên cứu và xã hội về hoạt động khoa học và công nghệ của nước nhà. Cuốn sách đề cập đến nhiều khía cạnh khác nhau, bao gồm đường lối, chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước, phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ, thành tựu và kết quả chủ yếu của hoạt động khoa học và công nghệ. Đặc biệt, cuốn sách cung cấp các số liệu thống kê cập nhật về nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ, nhận thức xã hội về KH&CN, hội nhập quốc tế trong lĩnh vực KH&CN, v.v. Đây là tài liệu tham khảo cần thiết cho các nhà quản lý và nhà khoa học với các thông tin và số liệu đầy đủ, cập nhật, chính xác và phân tích, đánh giá sâu sắc, khách quan.

(Giá: 100.000đ/1 cuốn)



4. SÁCH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THẾ GIỚI

Sách khoa học và công nghệ thế giới giới thiệu các xu thế mới trong hoạt động khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của các nước trên thế giới trong bối cảnh tình hình thế giới có nhiều biến động. Cuốn sách tổng hợp và phân tích những khía cạnh liên quan đến đổi mới sáng tạo, bao hàm các vấn đề nổi bật trong các lịch trình chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới trong bối cảnh khủng hoảng kinh tế và những thách thức lớn đối với xã hội và toàn cầu (tăng trưởng xanh, xã hội già hóa, phát triển kinh tế). Đổi mới sáng tạo được đề cao trong các chính sách thích nghi với bối cảnh mới này nhằm liên tục khai thác đổi mới sáng tạo để đạt được các mục tiêu xã hội trong những năm tới.

(Giá: 100.000đ/1 cuốn)



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

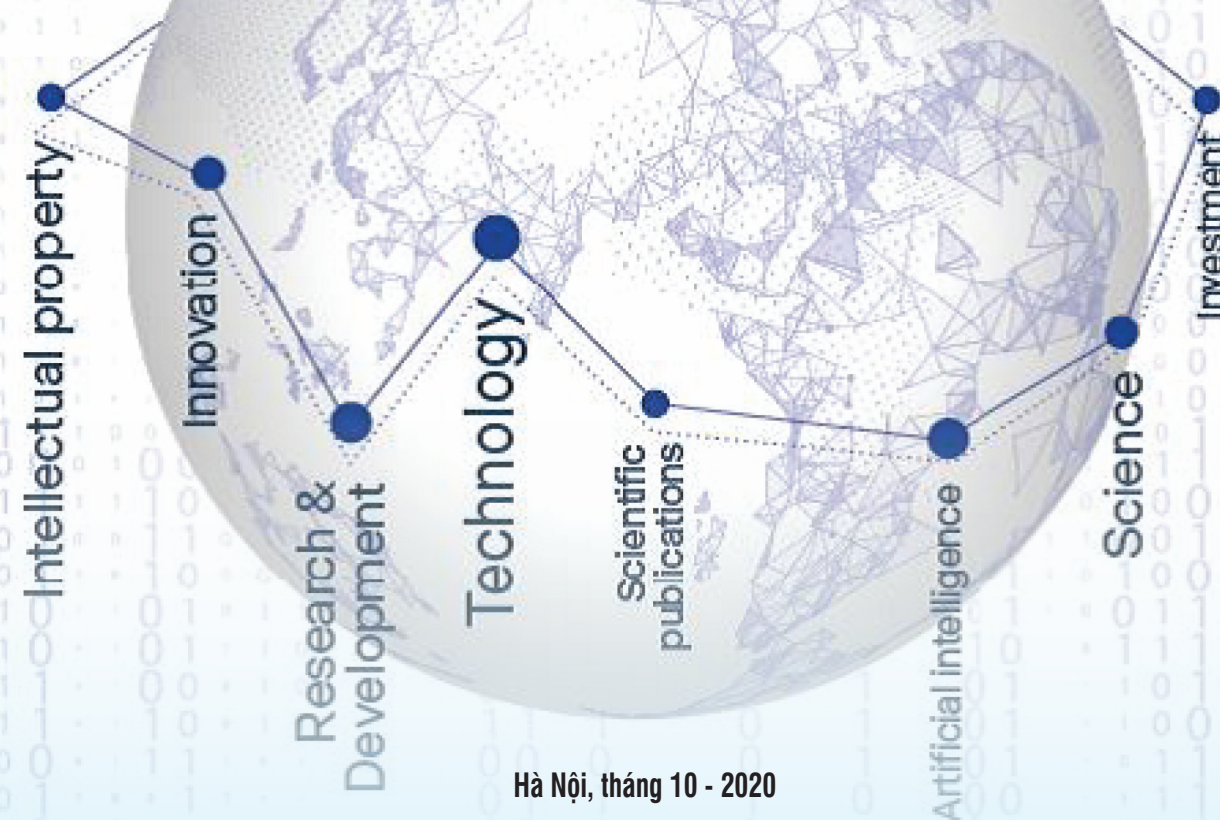
TỔNG LUẬN

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ KINH TẾ

ISSN 0866 - 7712

Số 10 - 2020

ĐỊNH HƯỚNG TƯƠNG LAI CỦA CÔNG NGHỆ VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TỪ ĐẦU TƯ NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN TRONG DOANH NGHIỆP



Hà Nội, tháng 10 - 2020

MỤC LỤC

Lời nói đầu	2
1. Hoạt động đổi mới sáng tạo của các doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu	4
1.1. Cơ cấu doanh nghiệp và phân bố địa lý	4
1.2. Kết quả đổi mới sáng tạo	5
1.3. Năng lực sáng tạo của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu	8
1.4. Các năng lực kỹ thuật số của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu	13
1.5. Đặc trưng của những nhà đổi mới thành công.....	14
2. Đầu tư NC&PT của các doanh nghiệp hàng đầu	22
2.1. Tổng quan đầu tư NC&PT của doanh nghiệp.....	22
2.2. Những động lực của các doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu.....	25
2.3. Bối cảnh thay đổi của các hoạt động đổi mới sáng tạo.....	27
3. Định hình phát triển Trí tuệ nhân tạo: Vai trò của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu	28
3.1. Các nhà cải tiến hàng đầu về AI	28
3.2. Các hoạt động đổi mới sáng tạo trong AI theo ngành công nghiệp.....	32
3.3. Hoạt động đổi mới sáng tạo trong AI theo khu vực địa lý	34
4. Tổ chức hoạt động đổi mới sáng tạo định hình tương lai	36
4.1. Dẫn dắt quá trình tạo kiến thức.....	36
4.2. Tập hợp năng lực	38
4.3. AI trong công việc	40
4.4. Tổ chức hoạt động mạng lưới đổi mới sáng tạo	41
Kết luận	44

LỜI NÓI ĐẦU

Trong các xã hội hiện đại, đổi mới sáng tạo và công nghệ mới là chìa khóa cho sự tăng trưởng và phát triển để đạt được các nền kinh tế và xã hội toàn diện hơn. Trong những thập kỷ qua, sự phát triển và áp dụng các công nghệ mới trên tất cả các lĩnh vực của nền kinh tế được đặc trưng bởi tốc độ, quy mô và phạm vi thay đổi công nghệ chưa từng có. Một số công nghệ mới này có sức lan tỏa đến mức chúng có khả năng ảnh hưởng đến mọi thành phần của nền kinh tế và xã hội. Trí tuệ nhân tạo (AI) là một trong những công nghệ có mục đích chung như vậy dường như được thiết lập để đóng một vai trò quan trọng trong hầu hết mọi khía cạnh của cuộc sống của chúng ta.

Mặc dù dường như hầu hết chúng ta đều nhất trí hoặc hiểu AI là gì hoặc nó làm được những gì, thuật ngữ này đã được đưa ra vào năm 1950, nhưng việc phân định rõ ràng ranh giới của nó không phải là một nhiệm vụ dễ dàng. Đo lường AI vẫn còn ở giai đoạn sơ khai và các nhà nghiên cứu và tổ chức khác nhau gần đây đã đề xuất một số khung đo lường khác nhau theo một số chiều (xem, WIPO 2019, IPO 2019). Nghiên cứu hiện tại dựa trên khung đo lường thử nghiệm được phát triển bởi OECD phối hợp với Viện Max Planck, trong đó đề xuất một định nghĩa hoạt động về AI bao gồm cả những phát triển cốt lõi và các ứng dụng chính.

Những thay đổi sâu rộng đang diễn ra khó có thể hiểu được cặn kẽ. Triển vọng về cơ hội có vẻ rất lớn nhưng cũng có những thách thức và nguy cơ tương lai có thể mang lại những hậu quả không mong muốn - ít nhất là đối với một số bộ phận của xã hội - nếu thay đổi công nghệ không theo hướng mang lại kết quả bao trùm toàn diện và bền vững, cũng như không theo các nguyên tắc đạo đức. AI là một ví dụ điển hình của một công nghệ không chỉ có khả năng cải thiện sâu sắc cuộc sống của chúng ta mà còn tạo ra hoặc mở rộng sự chênh lệch về phát triển kinh tế-xã hội. Hiểu được vai trò của tất cả những chủ thể tham gia và thay đổi công nghệ hàng đầu, cả trong khu vực tư nhân, là chìa khóa để hiểu rõ hơn về sự phát triển đang diễn ra và trong tương lai và điều khiển chúng theo hướng cải thiện xã hội.

Tổng luận này tập hợp dữ liệu về bằng sáng chế, thương hiệu và ấn phẩm khoa học của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới để làm sáng tỏ vai trò của họ trong việc định hình tương lai của công nghệ và đặc biệt là AI. Đối tượng mục tiêu của nghiên cứu này khá đa dạng: từ cộng đồng khoa học đến đại diện của ngành, từ các nhà thực hành đến các nhà hoạch định chính sách. Mục đích của nó là cung cấp một nguồn dữ liệu và phân tích hữu ích cho tất cả những ai quan tâm đến việc hiểu rõ hơn về các hoạt động khoa học và công nghệ của những chủ thể công nghiệp chủ yếu, đặc biệt là trong lĩnh vực AI.

Mặc dù việc thảo luận về tác động có thể có của AI đối với các nền kinh tế và xã hội là rất cấp thiết, nhưng ở đây tập trung vào việc tìm hiểu vai trò của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu - đại diện cho các chủ thể chính trong không gian đổi mới sáng tạo - đang đóng vai trò quan trọng trong phát triển và sử dụng các công nghệ mới. Cụ thể, tổng luận này trước tiên đưa ra một bức tranh chung về tri thức khoa học và công nghệ rộng do các công ty này tạo ra, sau đó dần dần thu hẹp trọng tâm và tìm hiểu các hoạt động đổi mới sáng tạo của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu liên quan đến AI.

Xin trân trọng giới thiệu!

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

1. HOẠT ĐỘNG ĐỔI MỚI SÁNG TẠO CỦA CÁC DOANH NGHIỆP ĐẦU TƯ NC&PT HÀNG ĐẦU

1.1. Cơ cấu doanh nghiệp và phân bố địa lý

Để hiểu được động lực đổi mới sáng tạo trong nền kinh tế tri thức trong kỷ nguyên của chuỗi giá trị toàn cầu, chúng ta cần có một bức tranh toàn cầu trong hoạt động này. Các công ty, đặc biệt là các tập đoàn đa quốc gia (MNC), có thể đặt các cơ sở nghiên cứu ở nước ngoài để khai thác kho kiến thức và khả năng mới hoặc khác biệt, ví dụ để bổ sung cho các hoạt động công nghệ nội bộ của họ, hoặc có thể đáp ứng tốt hơn nhu cầu địa phương. Điều này thường chuyển thành sự phân tán theo địa lý các hoạt động của các công ty đa quốc gia, và các hoạt động nghiên cứu và phát triển (NC&PT) được tiến hành ở một số quốc gia hoặc địa điểm cụ thể, trong khi các hoạt động khác được thực hiện ở một nơi khác.

Việc khai thác các bối cảnh và năng lực khoa học và công nghệ (KH&CN) đa dạng, và đáp ứng các sở thích và nhu cầu phong phú của người tiêu dùng, cho phép các MNC

Các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới tập trung về mặt địa lý: khoảng ba phần tư có trụ sở chỉ trong 5 nền kinh tế.

tiếp thu và tạo ra kiến thức cụ thể theo ngữ cảnh. Điều đó có thể được tích hợp trong tổ chức rộng hơn và có thể dẫn đến tăng năng suất và tăng cường khả năng sáng tạo.

Nghiên cứu này xem xét vị trí địa lý của 2.000 doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới năm 2016 (với tổng số gần 600.000 công ty, gồm cả các chi nhánh, công ty con của 2000 doanh nghiệp này).

Trong năm 2016, trong số 2000 công ty NC&PT hàng đầu được khảo sát thì khoảng 73% (1.458 công ty) có trụ sở chỉ ở 5 nền kinh tế: Hoa Kỳ (33%), Nhật Bản (15%), Trung Quốc (13%), Đức (6%) và Vương quốc Anh (5,4%); 14% công ty khác có trụ sở tại Đài Bắc (Trung Quốc), Pháp, Hàn Quốc, Thụy Sĩ và Hà Lan.

Trong khi đó, vị trí địa lý của các công ty con của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu này cung cấp một bức tranh hơi khác. Nếu như trụ sở chính của công ty mẹ được phân bố ở 43 nền kinh tế, thì các công ty con có thể được thấy ở hơn 170 nền kinh tế trên toàn thế giới.

Các công ty con dường như phân bố ít tập trung hơn các công ty mẹ của chúng, cho thấy rằng các MNC có thể theo đuổi một số chiến lược bao gồm cả 'tăng cường cơ sở chính' ('home-base augmenting') và 'khai thác cơ sở chính' ('home-base exploiting'). Tuy nhiên, khoảng một nửa trong tổng số các công ty con của các MNC

Trung Quốc, Đức, Vương quốc Anh và Hoa Kỳ nằm trong nhóm 5 nước có các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu về số lượng trụ sở và công ty con.

thâm dụng NC&PT này vẫn chỉ nằm trong 5 nền kinh tế: Hoa Kỳ (27,0%), Đức (8,2%), Vương quốc Anh (7,6%), Pháp (5,5%) và Trung Quốc (5,4%).

Các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu hầu hết hoạt động trong các lĩnh vực thâm dụng NC&PT; khoảng 60% các công ty hoạt động trong các lĩnh vực liên quan đến Công nghệ thông tin và Truyền thông (CNTT-TT) hoặc Y tế. Tuy nhiên, khi xem xét tổng lực lượng lao động của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới, tỷ lệ đóng góp của các ngành thay đổi khác nhau.

Các công ty hoạt động trong lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' sử dụng trực tiếp hơn 7,5 triệu công nhân, tương đương với khoảng 15% nhân viên. Tiếp theo là các công ty trong các lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' (13%) và 'Máy móc' (7%). Ngược lại, ở đầu kia của phổ, 63 công ty trong lĩnh vực 'NC&PT khoa học' chỉ sử dụng 0,03% tổng lực lượng lao động của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu. Điều này có thể phản ánh đặc thù liên quan đến quy mô và sự phân bố của doanh nghiệp và nhu cầu kỹ năng.

1.2. Kết quả đổi mới sáng tạo

i) Phân bố theo lĩnh vực công nghiệp

Các lĩnh vực công nghiệp có thể được đặc trưng bởi sự kết hợp khác nhau các cơ hội công nghệ, điều kiện phù hợp hoặc tích lũy nền tảng tri thức, ngoài những thứ khác. Các hoạt động đổi mới sáng tạo của các công ty được xác định một phần bởi sự tương tác của các thành phần này, đồng thời xác định chế độ đổi mới sáng tạo chủ đạo trong một lĩnh vực (được gọi là chế độ công nghệ – Dosi, 1982).

Năm lĩnh vực hàng đầu về tỷ trọng bằng sáng chế (IP5) gồm có Máy tính và thiết bị điện tử, Thiết bị vận tải, Máy móc, Hóa chất và Thiết bị điện. Các công ty trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' sở hữu khoảng 40% tổng số nhóm sáng chế IP5, thứ hai là lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' với 16%, tiếp theo là lĩnh vực 'Máy móc' với 12% tổng số bằng sáng chế thuộc sở hữu của 2.000 công ty đầu tư NC&PT hàng đầu.

Các công ty hoạt động trong 5 lĩnh vực sáng chế hàng đầu sở hữu khoảng 80% toàn bộ danh mục bằng sáng chế của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu.

Với tỷ lệ bằng sáng chế chiếm gần 2,6%, lĩnh vực 'Dược phẩm' đứng thứ sáu trong danh sách. Các lĩnh vực 'Xây dựng', 'NC&PT khoa học', 'Dệt may' và 'Dịch vụ vận tải' có số lượng đơn đăng ký cấp bằng sáng chế thấp nhất trong giai đoạn được xem xét (mỗi lĩnh vực sở hữu dưới 0,2% tổng danh mục bằng sáng chế).

Các công ty trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' và 'Thiết bị vận tải' cũng là những công ty có tỷ lệ đăng ký thương hiệu cao nhất.

'Máy tính và thiết bị điện tử' cho thấy tỷ lệ thấp hơn nhiều trong danh mục thương hiệu tổng thể so với trường hợp bằng sáng chế. Điều này có thể hiểu được, vì các sản phẩm máy tính và thiết bị điện tử là những sản phẩm phức tạp và nhiều sự phát triển công nghệ được bảo vệ bởi có thể cần nhiều bằng sáng chế để có được một sản phẩm mới hoặc cho phép cung cấp một dịch vụ nhất định, được báo hiệu cho người tiêu dùng chỉ thông qua một hoặc một vài thương hiệu.

Các lĩnh vực khác có tỷ lệ đăng ký thương hiệu cao là 'Hóa chất', 'Dược phẩm' và 'Sản phẩm thực phẩm'. Tổng hợp lại, 5 lĩnh vực này đăng ký gần 60% tất cả các thương hiệu.

Tương tự như bằng sáng chế, thương hiệu và chiến lược thương hiệu liên quan dường như được sử dụng hoặc thực hiện theo những cách khác nhau trong các lĩnh vực khác nhau, rất có thể cũng do tính chất của sản phẩm và dịch vụ mà các lĩnh vực khác nhau tạo ra. Sự không đồng nhất trong ngành được thể hiện rõ với bốn lĩnh vực – 'Than cốc và dầu mỏ', 'Dịch vụ vận tải', 'NC&PT khoa học' và 'Dịch vụ kinh doanh khác' – đăng ký thương hiệu chiếm dưới 0,5%.

Các ấn phẩm khoa học của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới thể hiện mức độ tập trung tương tự trong phân bố của họ ở các lĩnh vực khác nhau đối với các thương hiệu đã đăng ký: 5 lĩnh vực hàng đầu xuất bản khoảng 60% tổng số bài báo khoa học thuộc các công ty. Các công ty trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' một lần nữa đứng đầu trong số các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu về xuất bản khoa học, với tỷ lệ 20% tổng số các ấn phẩm khoa học được xác định trong nghiên cứu này.

Xuất bản khoa học dường như cũng rất quan trọng đối với các công ty trong lĩnh vực 'Dược phẩm' và 'Thiết bị vận tải', lần lượt chiếm khoảng 17% và 12% tổng số các bài báo khoa học. Ngược lại, các công ty có tỷ lệ xuất bản thấp là những công ty thuộc các lĩnh vực 'NC&PT khoa học', 'Dịch vụ kinh doanh khác', 'Dịch vụ quản trị và hỗ trợ', 'Gỗ và giấy' và 'Dệt may', với ít hơn 0,5 % tổng số bài báo xuất bản cho mỗi lĩnh vực.

Các ngành cũng khác nhau trong các mô hình đổi mới sáng tạo của chúng, xét theo bằng sáng chế, nhãn hiệu và các ấn phẩm khoa học.

Một số lĩnh vực - như 'Máy tính và thiết bị điện tử' và 'Thiết bị vận tải' - xếp hạng cao bất kể theo phân tích nào. Điều này ngụ ý rằng các hoạt động đổi mới sáng tạo của chúng liên quan đến tất cả các giai đoạn đổi mới sáng tạo có thể, từ việc tạo ra kiến thức cơ bản (qua xuất bản khoa học), đến việc thực hiện các phát minh thực tế (như được cấp bằng sáng chế), tiếp thị kết quả của các hoạt động đổi mới sáng tạo (thông qua thương hiệu và chiến lược thương hiệu).

Những lĩnh vực khác - chẳng hạn như 'Thiết bị điện' và 'Dược phẩm' - định hướng mạnh hơn vào nghiên cứu cơ bản so với nghiên cứu ứng dụng ('Thiết bị điện') hoặc chiếm lĩnh thị trường ('Dược phẩm'). Trong khi đó, lĩnh vực 'Hóa chất' thiên về nghiên cứu ứng dụng và thị trường hơn là hướng tới nghiên cứu cơ bản.

ii) Phân bố theo khu vực địa lý

Sự tương tác giữa các công ty khởi nghiệp và các công ty đương nhiệm, hoặc nhà cung cấp và khách hàng, đã diễn ra trên phạm vi toàn cầu. Việc thiết lập quan hệ với các công ty khởi nghiệp nước ngoài có thể mang đến cơ hội độc đáo để khai thác nguồn nhân lực tài năng ở nơi khác hoặc tiếp cận các nguồn lực công nghệ mới.

Theo thời gian, các địa điểm mới đã trở nên hấp dẫn để thực hiện các hoạt động NC&PT ngoài việc sản xuất, vì một số lý do bao gồm chi phí tương đối cũng như khả năng sẵn có kỹ năng. Nói cách khác, sự quan tâm trong việc hợp lý hóa NC&PT đã tăng lên và đồng thời nhóm các địa điểm khả thi cho NC&PT đã mở rộng.

Điều này có thể đặt ra những thách thức đối với cách các chính sách đổi mới sáng tạo được hình thành, mặc dù các hệ thống đổi mới sáng tạo quốc gia dường như vẫn quan trọng trong việc hỗ trợ và chỉ đạo các quá trình đổi mới và học tập. Việc học hỏi thường dựa trên các tương tác, trong đó sự gắn kết xã hội đóng vai trò rất quan trọng. Do đó, đặc thù của quốc gia có thể ảnh hưởng đến quyết định của MNC về địa điểm thực hiện đổi mới sáng tạo (Ciriaci et al., 2019).

Để làm sáng tỏ những vấn đề này, các hoạt động đổi mới của các doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới được xem xét từ góc độ phân bố địa lý của các tác nhân thực tế dẫn đến quá trình tạo tri thức, tức là những người sáng tạo tri thức.

Theo sự phân bố của các nhóm IP5 theo nền kinh tế nơi cư trú của các nhà phát minh, một phần ba tổng số nhóm IP5 đã được phát triển bởi các nhà phát minh cư trú tại Nhật Bản. Các nhà phát minh cư trú tại các quốc gia thành viên EU-28 chiếm khoảng 21% nhóm IP5, tiếp theo là các nhà phát minh ở Hoa Kỳ (20%) và ở Hàn Quốc (10%). Với tỷ lệ 9,5%, Đức là quốc gia hàng đầu châu Âu về các bằng sáng chế được tạo ra.

Các nhà phát minh ở các nền kinh tế châu Á tập trung vào các công nghệ liên quan đến lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử'. Các nhà phát minh ở EU-28 chủ yếu phát triển các công nghệ liên quan đến 'Thiết bị vận tải'. Sự phát triển công nghệ ở EU-28 và ở Hoa Kỳ ít tập trung trong một lĩnh vực hơn ở châu Á.

Lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' đứng đầu trong hầu hết các nền kinh tế được xem xét. Tại Nhật Bản, các nhà phát minh cho các công ty trong lĩnh vực này chiếm hơn một phần ba tổng số nhóm IP5 được phát triển ở đó. Tại Hàn Quốc (73%), Trung Quốc (69%) và Đài Bắc Trung Quốc (96%), các nhà phát minh trong 'Máy tính và thiết bị điện tử' chiếm phần lớn các bằng sáng chế.

Trong khi đó, lĩnh vực đóng góp bằng sáng chế hàng đầu ở Pháp, Vương quốc Anh và Tây Ban Nha là 'Thiết bị vận tải', trong khi ở Đức là 'Máy móc'.

Về phân bố đăng ký thương hiệu từ các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới theo các lĩnh vực kinh tế (tỷ lệ được tính toán dựa trên nền kinh tế nơi người nộp đơn đăng ký). Với khoảng 35% tổng số đăng ký thương hiệu, các công ty có trụ sở tại Hoa Kỳ đứng đầu danh sách, theo sát phía sau là Nhật Bản (32%) và EU-28 (20%). Trong số các quốc gia EU-28, Đức đứng đầu với khoảng 6% tổng số thương hiệu, tiếp theo là Vương quốc Anh và Pháp. Các địa điểm quan trọng khác cho người nộp đơn thương hiệu là Hàn Quốc và Thụy Sĩ.

Một khía cạnh khác có thể xem xét là lĩnh vực nào đóng góp nhiều hơn cho đăng ký thương hiệu, ở các nền kinh tế khác nhau.

"Dược phẩm" nổi lên như là lĩnh vực hàng đầu đóng góp các thương hiệu tại Hoa Kỳ, EU-28, Vương quốc Anh, Thụy Sĩ, Thụy Điển, Ireland và Đan Mạch. Tương tự như trường hợp đối với các bằng sáng chế, ở Hàn Quốc và Trung Quốc, lĩnh vực hàng đầu về đăng ký thương hiệu là 'Máy tính và thiết bị điện tử'. Còn trong trường hợp các công ty Nhật Bản, nguồn đăng ký thương hiệu chính là lĩnh vực 'Hóa chất'.

Ngành 'Dược phẩm' đứng đầu về đăng ký nhãn hiệu ở 7 trong số 17 khu vực kinh tế xem xét.

Cuối cùng, các xuất bản khoa học từ các tác giả liên quan đến 2.000 công ty thực hiện NC&PT hàng đầu thế giới cho thấy các tác giả có trụ sở tại Hoa Kỳ chiếm khoảng 40% toàn bộ số lượng xuất bản phẩm khoa học. Những nhà nghiên cứu có trụ sở tại EU-28 sản xuất khoảng một phần tư số ấn phẩm khoa học của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới, trong khi đóng góp từ các tác giả có trụ sở tại các nền kinh tế châu Á thấp hơn nhiều. Những tác giả cư trú tại Nhật Bản đóng góp khoảng 12% tổng thể các ấn phẩm, còn Trung Quốc và Hàn Quốc cho thấy tỷ lệ tương ứng lần lượt khoảng 7% và 3%.

Trong số các quốc gia EU-28, Đức vẫn là quốc gia có tỷ lệ xuất bản khoa học cao nhất (khoảng 7%), tiếp theo là Vương quốc Anh (4,7%) và Pháp (4%).

1.3. Năng lực sáng tạo của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu

Các kiến thức liên quan đến công nghệ mà các công ty nắm vững thường tập trung vào các tập hợp năng lực cốt lõi (tương đối) hẹp và được xác định rõ ràng. Những tập hợp năng lực này cho phép các công ty tham gia, định vị bản thân và cạnh tranh trong thị trường mục tiêu của họ và phân biệt với các đối thủ cạnh tranh.

Mức độ chuyên môn hóa công nghệ khác nhau giữa các ngành. "Dịch vụ CNTT" và 'Viễn thông' là thuộc loại công nghệ chuyên môn hóa cao nhất và tập trung 80% hay nhiều hơn hoạt động sáng chế của chúng chỉ trong bốn lĩnh vực công nghệ.

Năng lực công nghệ của các công ty có xu hướng duy trì tương đối ổn định, ít nhất là trong ngắn hạn. Hồ sơ công nghệ của các công ty và sự phát triển của họ đi đôi với cách phát triển không gian thị trường sản phẩm của họ và với khả năng đưa ý tưởng mới vào thị trường thành công. Ngoài ra, một bộ công nghệ rất giống nhau có thể giúp phát triển một loạt các sản phẩm (rất khác nhau). Điều này giải thích tại sao các công ty có thể đa dạng hơn về các sản phẩm họ sản xuất so với chuyên môn công nghệ của họ (Dosi et al., 2017).

Hơn nữa, các công ty hoạt động trong cùng một thị trường hoặc lĩnh vực có thể chia sẻ một số điểm tương đồng trong chiến lược NC&PT và đổi mới sáng tạo của họ. Điều khác biệt giữa họ trước hết là sự kết hợp cụ thể của các cơ hội công nghệ mà họ theo đuổi. Thứ hai, tính tích lũy, và nói chung là cách họ xây dựng, nuôi dưỡng và nâng cấp hoặc đa dạng hóa nền tảng kiến thức của họ. Cuối cùng, sự cạnh tranh và các điều kiện có thể chấp nhận được để họ hoạt động.

Với khoảng 97% danh mục bằng sáng chế của họ chỉ tập trung vào 4 lĩnh vực công nghệ. Các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trong lĩnh vực 'NC&PT khoa học' có kiến thức công nghệ tập trung nhất. Các công ty hoạt động trong lĩnh vực này tích cực trong nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và/hoặc phát triển thử nghiệm và là một phần của cái gọi là dịch vụ kinh doanh chuyên sâu tri thức, đóng vai trò chính trong nền kinh tế dựa trên tri thức.

Các lĩnh vực khác được đặc trưng bởi danh mục bằng sáng chế tập trung đặc biệt xung quanh một nhóm lĩnh vực công nghệ cốt lõi là 'Dịch vụ CNTT' và 'Viễn thông' (cả hai đều trên 80%).

Ở đầu kia của phổ là lĩnh vực 'Máy móc' cho thấy một tập hợp các năng lực rất đa dạng. Bốn công nghệ thường xuyên nhất được phát triển trong lĩnh vực này chỉ chiếm khoảng 30% tổng số bằng sáng chế. Tỷ lệ tập trung công nghệ trong lĩnh vực 'Máy móc' thậm chí còn thấp hơn so với trung bình toàn bộ mẫu, dựa trên việc gộp chung các danh mục bằng sáng chế của các công ty hoạt động trong các lĩnh vực khác nhau.

Nhìn chung, danh mục thương hiệu của các doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới dường như được tập trung theo cách tương tự như bằng sáng chế. Khoảng 36% thương hiệu thuộc về các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu được nộp trong 4 nhóm là: Dụng cụ và Máy tính, Sản phẩm Dược phẩm, NC&PT khoa học, Phần mềm và Sản phẩm làm sạch.

Các công ty trong lĩnh vực 'NC&PT khoa học' tập trung vào một tập hợp hẹp các năng lực công nghệ trong khi các công ty trong 'Máy móc' dựa vào một cơ sở công nghệ đa dạng hơn.

Tương tự như mức độ tập trung của các bằng sáng chế, 'NC&PT khoa học' nổi lên như một lĩnh vực mà các công ty tập trung vào một nhóm các sản phẩm và dịch vụ

tương đối hẹp. Tiếp theo sau là 'Dược phẩm', phù hợp với những gì có thể được kỳ vọng từ loại mô hình kinh doanh cụ thể đặc trưng cho các công ty này.

So sánh mức độ tập trung tương đối của sự phát triển công nghệ và các hoạt động thương hiệu cung cấp một số hiểu biết thú vị. Một số lĩnh vực dường như tập trung nhiều hơn vào một số ít lĩnh vực công nghệ so với phạm vi của các sản phẩm và dịch vụ mà họ đăng ký thương hiệu. Ví dụ ở đây là trường hợp của 'Viễn thông' và 'Dịch vụ CNTT', xếp thứ hai và thứ ba về chuyên môn hóa công nghệ nhưng thứ năm và thứ sáu về mức độ tập trung thương hiệu.

Mặt khác, các công ty trong các lĩnh vực như 'Máy tính và thiết bị điện tử', 'Hóa chất', 'Thiết bị điện' và 'Máy móc' thể hiện sự chuyên môn hóa công nghệ dường như cao hơn trong một nhóm các sản phẩm và dịch vụ hạn chế so với các lĩnh vực công nghệ. Nói cách khác, các công nghệ được phát triển bởi các lĩnh vực này có thể dẫn đến một tập hợp tương đối hẹp hơn các sản phẩm và dịch vụ phức tạp. Tương tự, cần có một nền tảng công nghệ rộng hơn và một loạt phát triển công nghệ để đưa một bộ sản phẩm và dịch vụ (thường phức tạp) nhỏ hơn ra thị trường.

Một phân tích về chiều rộng nền tảng sở khoa học mà các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu đóng góp vào việc phát triển và dựa vào cũng cho thấy sự khác biệt đáng kể giữa các ngành. Trung bình, khoảng 57% các ấn phẩm khoa học được thực hiện bởi các tác giả liên kết với các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu chỉ liên quan đến 4 trong số 27 lĩnh vực chính được liệt kê trong phân loại bài báo khoa học của Elsevier. Nói chung, điều này có nghĩa là hơn một nửa sản lượng khoa học của mỗi công ty trong bộ dữ liệu liên quan đến một tập hợp phát triển khoa học tương đối hẹp.

Sự khác biệt về độ phức tạp của sản phẩm và trong chiến lược thương hiệu góp phần tạo ra sự khác biệt về tập trung thị trường và công nghệ giữa các ngành.

Phân tích nghiên cứu ứng dụng và phát triển sản phẩm cho thấy ngành 'NC&PT khoa học' có mức độ tập trung cao nhất. Khoảng 85% các bài báo khoa học được cho là của các nhân viên liên kết với các công ty hoạt động trong lĩnh vực này thuộc 4 lĩnh vực khoa học (Y học; Hóa sinh, Di truyền học và Sinh học phân tử ; Dược lý, Độc học và Dược học, và Miễn dịch học và Vi sinh học).

Tương tự như trong trường hợp thương hiệu, ngành 'Dược phẩm' đứng thứ hai với chỉ số tập trung liên quan đến các ấn phẩm khoa học, gần 80%. Ngược lại, 'Hóa chất' và 'Tài chính và bảo hiểm' là những lĩnh vực cho thấy mức độ thấp nhất về tập trung chuyên môn khoa học, dưới 50%.

Nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và phát triển sản phẩm và dịch vụ đóng một vai trò rất khác nhau trong các công ty cạnh tranh để đứng đầu trong các lĩnh vực khác nhau.

Tổng hợp lại, các chỉ số chuyên môn được đề xuất đã thể hiện tính đặc thù của ngành. Cách các công ty đổi mới và đưa các sản phẩm và dịch vụ sáng tạo của họ vào thị trường khác nhau tùy thuộc vào các lĩnh vực mà các công ty này hoạt động. Nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và phát triển sản phẩm và dịch vụ - tương ứng theo ấn phẩm khoa học, bằng sáng chế và đăng ký thương hiệu - đóng một vai trò khác nhau trong các lĩnh vực khác nhau. Một số lĩnh vực, chẳng hạn như 'NC&PT khoa học', chuyên môn cao trong việc sản xuất nghiên cứu cơ bản và ứng dụng cũng như loại sản phẩm và dịch vụ mà chúng phát triển, trong khi các ngành khác thể hiện mức độ chuyên môn hóa khác nhau trong tập hợp các năng lực cốt lõi mà chúng dựa vào trong quá trình đổi mới sáng tạo.

Các lĩnh vực năng lực hàng đầu theo ngành

Khả năng công nghệ của các công ty thường thể hiện sự đầu tư cho phép họ tập hợp và cạnh tranh trong các thị trường công nghệ đặc trưng. Ví dụ, bằng chứng gần đây cho thấy sự phát triển của những đổi mới sáng tạo liên quan đến môi trường trong lĩnh vực ô tô đã dẫn đến việc các bằng sáng chế được áp dụng liên quan đến ba quỹ đạo công nghệ chính: động cơ đốt trong xanh, điện / hybrid và công nghệ hỗn hợp / phức tạp (Faria và Andersen, 2017).

Trong nỗ lực làm sáng tỏ những phát triển công nghệ và sản phẩm khoa học quan trọng mà các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu tập trung, ba chỉ số cho thấy các lĩnh vực và loại sản phẩm, mà các công ty góp phần phát triển là bằng sáng chế, thương hiệu và các ấn phẩm khoa học.

Phần lớn các bằng sáng chế được đăng ký bởi các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu liên quan đến Công nghệ máy tính và Truyền thông kỹ thuật số, cả hai lĩnh vực đều liên quan đến công nghệ CNTT và số hóa. Những phát minh này chủ yếu bắt nguồn từ các công ty hoạt động trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' và 'Dịch vụ CNTT'. Thật thú vị, Công nghệ máy tính (cùng với Quang học) cũng là công nghệ được phát triển thường xuyên nhất bởi lĩnh vực 'Máy móc', một thực tế nhấn mạnh tầm quan trọng của kỹ thuật số hóa và tự động hóa đối với lĩnh vực này. Tương tự, các phát triển công nghệ liên quan đến Máy điện đường như rất phù hợp với lĩnh vực 'Kim loại cơ bản'.

Vận tải và động cơ, máy bơm, tua-bin là hai lĩnh vực công nghệ chính trong đó các công ty trong ngành 'Thiết bị vận tải' được cấp bằng sáng chế, và cùng nhau chúng chiếm khoảng 43% danh mục bằng sáng chế của lĩnh vực này.

Các công nghệ liên quan đến y tế và hóa học cũng có số bằng sáng chế cao của các công ty trong mẫu tổng thể. Những công nghệ này nằm trong số những công nghệ được phát triển nhất bởi một số lĩnh vực được chọn, bao gồm 'Sản phẩm thực phẩm',

'Hóa chất', 'Dược phẩm' và 'Sản xuất khác'. Danh mục bằng sáng chế của các công ty hoạt động trong 'NC&PT khoa học' gồm khoảng 51% được đăng ký trong Dược phẩm và 30% trong Công nghệ sinh học.

Tương tự như bằng sáng chế, thương hiệu đã đăng ký phù hợp rộng rãi với loại sản phẩm và dịch vụ mà các ngành được xem là có thể dự kiến chuyên sâu. Hầu hết các sản phẩm và dịch vụ được đăng ký trực tiếp liên quan đến phân loại công nghiệp của các công ty mặc dù xuất hiện một số đặc thù đáng chú ý.

Hơn 80% bằng sáng chế thuộc sở hữu của ngành 'NC&PT Khoa học' liên quan đến Dược phẩm và Công nghệ sinh học, cho thấy tầm quan trọng ngày càng tăng của các nhà cung cấp chuyên môn cao trong ngành y tế.

Thứ nhất, các sản phẩm đăng ký thương hiệu hàng đầu của các công ty 'Hóa chất' rơi vào các lớp sản phẩm dược và làm sạch. Trước đây là một nhóm phân loại sản phẩm rộng bao gồm mỹ phẩm và kem đánh răng phi dược phẩm, các chế phẩm vệ sinh, nước hoa, tinh dầu, các chế phẩm tẩy trắng, và các chất khác. Do đó, nó không nên được coi là có liên quan chặt chẽ đến các sản phẩm làm sạch và điều này được xác nhận bởi thực tế rằng nó nằm trong số 4 nhóm hàng đầu được bảo vệ bởi các công ty 'Dược phẩm'.

Các thương hiệu đã đăng ký xác nhận tầm quan trọng của việc phát triển các sản phẩm liên quan đến kỹ thuật số cho nhiều lĩnh vực công nghiệp.

Thứ hai, Dụng cụ & máy tính là một trong hai loại thường xuyên nhất được sử dụng bởi một số lĩnh vực phi CNTT-TT như: 'Kim loại cơ bản', 'Máy móc', 'Thiết bị vận tải', 'Lĩnh vực sản xuất khác', 'Xuất bản và phát sóng' và 'Tài chính và bảo hiểm'.

Cuối cùng, sản phẩm và dịch vụ thường xuyên nhất được phát triển bởi các công ty 'NC&PT khoa học' là các sản phẩm dược, NC&PT và phần mềm. Bằng chứng này giúp đặc trưng hóa hơn nữa cho nhóm các công ty này trong các công ty NC&PT hàng đầu và cũng nhấn mạnh tầm quan trọng của kỹ thuật số hóa trong việc khám phá và thương mại hóa các loại dược phẩm mới.

Điều đáng chú ý là các ấn phẩm khoa học của các doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu trên thế giới rơi vào 7 lớp khoa học chính là Kỹ thuật; Máy tính; Y học; Hóa sinh, Sinh học phân tử và Di truyền; Vật liệu; Vật lý và Thiên văn; và Nông nghiệp và Sinh học. Điều này xác nhận một số sự kiện quan trọng được đề xuất cho đến nay và cho thấy tầm quan trọng của một nền tảng kiến thức chuyên môn đối với sự phát triển của một loạt các giải pháp công nghệ tương đối rộng hơn. Các ấn phẩm khoa học dường như còn liên quan đến các lĩnh vực khoa học liên quan trực tiếp đến phân loại công nghiệp của các công ty.

Các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu tập trung các ấn phẩm khoa học về Kỹ thuật, Khoa học Máy tính và Y học.

Khoảng 16% tổng số ấn phẩm thuộc về các công ty trong mẫu được phân loại là ấn phẩm liên quan đến Kỹ thuật. Các công ty trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' với 6,3% tổng số ấn phẩm trong lĩnh vực Kỹ thuật, chiếm 31% tổng số ấn phẩm của ngành. Một số lượng đáng kể các ấn phẩm liên quan đến Kỹ thuật được đóng góp bởi các công ty 'Thiết bị vận tải', nắm giữ 4,5% tổng số ấn phẩm trong lĩnh vực này (kỹ thuật), đại diện cho gần 39% tổng số ấn phẩm từ các công ty trong lĩnh vực này, lĩnh vực quan trọng thứ hai là Vật lý và Thiên văn học với 12%.

Kỹ thuật cũng nổi lên là lĩnh vực rất quan trọng trong nghiên cứu được thực hiện bởi các công ty trong các lĩnh vực như 'Thiết bị điện', 'Máy móc' và 'Kim loại cơ bản', chiếm hơn 30% tổng số ấn phẩm. Khoa học máy tính là lĩnh vực quan trọng thứ hai đối với 'Thiết bị điện' và 'Máy móc', trong khi 'Kim loại cơ bản' chiếm vị trí cao trong lĩnh vực Khoa học vật liệu.

Mặt khác, các ấn phẩm liên quan đến Y học và Khoa học Máy tính chiếm 10% mỗi lĩnh vực trong tổng số ấn phẩm trong mẫu điều tra. Phần lớn các ấn phẩm liên quan đến Y học (7,9%) đến từ các công ty trong lĩnh vực 'Dược phẩm', dường như tập trung 43% tổng số ấn phẩm của họ trong lĩnh vực này. Ngược lại, 17% khác liên quan đến Hóa sinh, Di truyền và Sinh học phân tử.

Phần chính các ấn phẩm liên quan đến Khoa học Máy tính trong mẫu đến từ các công ty trong lĩnh vực 'Máy tính và điện tử' (4,6%) và 'Dịch vụ CNTT' (2,5%).

1.4. Các năng lực kỹ thuật số của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu

Xem xét các bằng sáng chế liên quan đến CNTT được phát triển bởi các công ty trong các lĩnh vực khác nhau giúp làm sáng tỏ tầm quan trọng và sự thâm nhập của chuyển đổi kỹ thuật số trong nền kinh tế.

Bằng sáng chế liên quan đến CNTT đại diện cho 42% tổng số nhóm IP5 trong mẫu. Hơn 80% bằng sáng chế thuộc sở hữu của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trong các lĩnh vực 'Viễn thông', 'Dịch vụ CNTT' và 'Xuất bản và phát sóng' thuộc về CNTT-TT. Mức độ chuyên môn hóa CNTT cao cũng được quan sát thấy trong các lĩnh vực như 'Máy tính và thiết bị điện tử' và 'Dịch vụ kinh doanh khác'.

Nhìn chung, các bằng sáng chế liên quan đến CNTT có liên quan cao đến nhiều lĩnh vực.

Ngược lại, các công ty 'Dược phẩm', 'Sản phẩm thực phẩm' và 'NC&PT khoa học' có tỷ lệ bằng sáng chế CNTT thấp nhất trong danh mục của họ, với các bằng sáng chế về CNTT tương ứng chiếm khoảng 5%, 4% và 1% trong tổng danh mục của họ.

Các công ty trong lĩnh vực 'Xuất bản và phát sóng' có tỷ lệ thương hiệu liên quan đến CNTT cao nhất trong danh mục của họ, với gần 87% đăng ký được phân loại là

CNTT-TT. Một phần lớn các thương hiệu CNTT-TT (hơn 82%) cũng được thấy trong danh mục của các công ty 'Viễn thông' và 'Dịch vụ CNTT'. Trung bình, 33,6% thương hiệu trong mẫu dành cho hàng hóa và dịch vụ CNTT-TT.

Một tỷ lệ tương đối thấp, dưới 10%, các thương hiệu CNTT được thấy trong danh mục của các công ty trong các lĩnh vực 'NC&PT khoa học', 'Than cốc và dầu mỏ', 'Dược phẩm', 'Hóa chất' và 'Sản phẩm thực phẩm'.

Nhìn chung, các nhãn hiệu liên quan đến CNTT-TT dường như rất quan trọng trong một loạt các lĩnh vực, mặc dù không quan trọng bằng bằng sáng chế.

Phát triển nghiên cứu khoa học liên quan đến CNTT-TT dường như cũng quan trọng đối với các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu. Tỷ lệ các ấn phẩm khoa học liên quan đến CNTT trong danh mục của các công ty này cho thấy sự liên quan lớn của CNTT đối với các công ty trong 'Dịch vụ CNTT' (44,5%), 'Xuất bản và phát sóng' (40,2%), 'Dịch vụ kinh doanh khác' (khoảng 27%), 'Bán buôn, bán lẻ, sửa chữa' và 'Viễn thông' (khoảng 26%). Ngược lại, 'Dược phẩm' và 'NC&PT khoa học' là các lĩnh vực mà các ấn phẩm liên quan đến CNTT chiếm chưa đến 1% tổng số ấn phẩm.

Nhìn chung, các số liệu thống kê ở trên cho thấy rằng các công ty trong một số lĩnh vực, bao gồm 'Dịch vụ CNTT', 'Viễn thông' và 'Dịch vụ kinh doanh khác' tập trung một phần quan trọng vào các hoạt động và phát triển liên quan đến CNTT-TT.

1.5. Đặc trưng của những nhà đổi mới sáng tạo thành công

Phân tích phản hồi của những đối tượng được khảo sát cho các câu hỏi về thực tiễn và chiến lược đổi mới sáng tạo cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa các công ty có mức tăng trưởng doanh thu nhanh (43% đối tượng) và những công ty có tỷ lệ tăng trưởng tương tự hoặc kém hơn so với các công ty cùng ngành (48% công ty tăng trưởng ngang bằng và 9% công ty chậm hơn). Hơn nữa, các đối tượng được khảo sát cho biết rằng công ty của họ đang làm tốt hơn so với đối thủ cạnh tranh đang áp dụng cùng cách thức tiếp cận và thái độ đối với sự đổi mới sáng tạo mà những nhà đổi mới có đòn bẩy cao là một ví dụ.

Các nhà đổi mới có đòn bẩy cao và tập hợp các công ty báo cáo hiệu suất tương đối cao đều có sáu đặc trưng chính. Năm đặc trưng đầu là các đặc trưng cơ bản mặc dù được thực hiện ở các mức độ khác nhau. Đặc trưng thứ sáu chỉ những nhà đổi mới có năng lực tốt nhất mới có thể hoàn thành được.

1. Họ kết hợp chặt chẽ chiến lược đổi mới với chiến lược kinh doanh.
2. Họ tạo ra sự ủng hộ văn hóa trong toàn công ty để đổi mới.
3. Lãnh đạo cấp cao của họ tham gia tích cực vào chương trình đổi mới.

4. Đổi mới dựa trên sự thấu hiểu người dùng cuối.

5. Họ kiểm soát chặt chẽ việc lựa chọn dự án sớm trong quá trình đổi mới.

6. Họ giỏi ở tất cả năm đặc trưng trên và có khả năng kết hợp chúng để tạo ra những trải nghiệm khách hàng độc đáo, giúp biến đổi thị trường của họ.

Liên kết chiến lược. Những đối tượng được khảo sát với câu trả lời rằng công ty của họ hoạt động tốt hơn so với các nhóm ngành thì nhiều khả năng sẽ có liên kết chiến lược. Trong nhóm đó, 77% đối tượng được khảo sát cho biết chiến lược đổi mới của họ liên kết cao hoặc chặt chẽ với chiến lược kinh doanh, 54% cho biết mức tăng trưởng điển hình với nhóm đồng đẳng và 32% cho biết tăng trưởng chậm hơn. Sự khác biệt cũng tương tự đối với các công ty báo cáo khả năng sinh lời cao hơn.

Khi xem xét liên kết chiến lược giữa ba mô hình đổi mới gồm: Tìm kiếm nhu cầu (Need Seekers), Đọc vị thị trường (Market Readers) và Dựa vào công nghệ (Technology Drivers), cuộc khảo sát cho thấy đối tượng Tìm kiếm nhu cầu chiếm 34% tổng số công ty được khảo sát. Các công ty này liên kết trực tiếp với khách hàng để tạo ra các ý tưởng mới, sau đó, phát triển các sản phẩm và dịch vụ ban đầu và đưa chúng ra thị trường trước. Đối tượng đọc vị thị trường, chiếm 23% số công ty được hỏi. Họ thường tạo ra các ý tưởng bằng cách theo dõi chặt chẽ thị trường, khách hàng và đối thủ cạnh tranh, tập trung chủ yếu vào việc tạo ra giá trị thông qua tăng cường cải tiến cho các sản phẩm hiện tại. Những đối tượng dựa vào công nghệ chiếm 44% số công ty được hỏi, phụ thuộc nhiều vào chuyên môn công nghệ nội bộ để phát triển các sản phẩm và dịch vụ mới, thúc đẩy cả đổi mới đột phá và tăng cường thay đổi, với hy vọng đáp ứng nhu cầu đã biết và chưa biết của khách hàng thông qua công nghệ mới.

Đánh giá thành công tương đối các mô hình đổi mới, dựa trên nhận thức của công ty, cho thấy: 65% đối tượng tìm kiếm nhu cầu cho biết họ có khả năng sinh lời cao hơn so với nhóm đồng đẳng, so với 38% đối tượng đọc vị thị trường và 43% đối tượng dựa vào công nghệ. Những đối tượng tìm kiếm nhu cầu cũng cho biết mức tăng trưởng doanh thu (59%), cao hơn so với đối tượng đọc vị thị trường (35%) và đối tượng dựa vào công nghệ (36%). Điều đáng quan tâm là 84% đối tượng tìm kiếm nhu cầu cho biết các chiến lược đổi mới sáng tạo và kinh doanh của họ được liên kết chặt chẽ với nhau, trong khi điều này chỉ đúng với 48% đối tượng đọc vị thị trường và 53% đối tượng dựa vào công nghệ.

Các nhà lãnh đạo đổi mới sáng tạo tại các công ty đổi mới có đòn bẩy cao cho thấy họ cũng tập trung tương tự vào liên kết. Tại Amadeus IT, Marion Mesnage, người đứng đầu bộ phận nghiên cứu, đổi mới và kinh doanh cho hay “tham vọng của chúng tôi là có sự liên kết chặt chẽ giữa chiến lược kinh doanh và chiến lược đổi mới,” “Chúng tôi đã và đang tăng cường, củng cố sự liên kết.” Trước đây, các hoạt động

NC&PT của doanh nghiệp phần mềm du lịch và công nghệ thông tin toàn cầu trị giá 5,8 tỷ USD có trụ sở chính tại Tây Ban Nha - có xu hướng tập trung vào công nghệ, Mesnage cho biết. Tuy nhiên, giờ đây công ty đang chuyển trọng tâm sang mục tiêu tìm hiểu nhu cầu của khách hàng và xác định các cơ hội phát triển trong các đơn vị kinh doanh của công ty, bao gồm phục vụ các hãng hàng không, khách sạn, công ty điều hành tour du lịch, công ty bảo hiểm, cho thuê ô tô và các công ty đường sắt, phà và tàu du lịch, đại lý du lịch và khách lẻ. Mesnage cho biết: “giờ đây, chúng tôi đang triển khai chiến lược nhằm tập hợp mọi người trong cùng một phòng từ các đơn vị kinh doanh khác nhau với mục tiêu cuối cùng là cùng tạo ra làn sóng chủ đề đổi mới tiếp theo của chúng tôi.”

Tại DIC, công ty sản xuất mực in, bột màu hữu cơ và nhựa tổng hợp toàn cầu có trụ sở tại Nhật Bản, những năm gần đây, ban lãnh đạo cấp cao cũng đã chuyển sang liên kết chặt chẽ hơn các hoạt động NC&PT của công ty với chiến lược kinh doanh. DIC chia hoạt động nghiên cứu và phát triển thành hai bộ phận. Bộ phận công nghệ trực tiếp đến khách hàng, tập trung vào đổi mới từng bước, luôn đồng bộ với chiến lược kinh doanh và phối hợp chặt chẽ với các đơn vị kinh doanh. Kiyotaka Kawashima, giám đốc điều hành kiêm tổng giám đốc NC&PT cho biết: “Việc tổ chức các hoạt động này có mối liên hệ khá chặt chẽ với nhau. “Việc kiểm soát và quản lý ngân sách đều do các đơn vị kinh doanh thực hiện và họ phê duyệt các chủ đề về công nghệ và NC&PT.” Một bộ phận riêng biệt tập trung vào đổi mới cơ bản, tuy liên kết chặt chẽ hơn với chiến lược kinh doanh trong những năm gần đây, nhưng mất nhiều thời gian hơn trong việc đưa ra quyết định theo đuổi những dự án nào.

Hỗ trợ văn hóa. 71% số công ty tăng trưởng nhanh hơn so với của các đối thủ cạnh tranh cho biết văn hóa doanh nghiệp của họ liên kết cao hoặc rất chặt chẽ với chiến lược đổi mới sáng tạo của công ty, so với 53% các công ty báo cáo cùng mức tăng trưởng với đối thủ cạnh tranh và 33% đối với các công ty báo cáo tăng trưởng chậm hơn. Sự khác biệt về sự phù hợp văn hóa cũng tương tự đối với các công ty báo cáo có mức lợi nhuận cao hơn.

Theo mô hình đổi mới, những đối tượng tìm kiếm nhu cầu bộc lộ khả năng nổi trội trong việc biến văn hóa doanh nghiệp thành lợi thế của họ: 82% cho biết văn hóa tổ chức của họ hỗ trợ chiến lược đổi mới rất nhiều, so với 48% đối với đối tượng dọc vị thị trường và 47% đối với những đối tượng dựa vào công nghệ.

Giám đốc điều hành Tim Cook của Apple (từ lâu đã được coi là kẻ tìm kiếm nhu cầu) đã nói rằng đổi mới sáng tạo nằm trong ADN của công ty và văn hóa không phải là thứ có thể sao chép theo công thức. Nhưng ông đã đưa ra một số thông tin manh mối về cách Apple nuôi dưỡng văn hóa đó, ví dụ, bằng cách thuê những người thông minh có thể cộng tác đa chức năng. “Bạn tìm kiếm những người không thuộc giới chính trị,”

Tim Cook nói trong một cuộc phỏng vấn năm 2013 với hiệu trưởng Trường Kinh doanh Duke's Fuqua. “Bạn tìm kiếm những người tinh quái ... những người đánh giá cao các quan điểm khác nhau Lý do khiến Apple trở nên khác biệt là chúng tôi tập trung vào phát triển phần cứng, phần mềm và dịch vụ. Và điều kỳ diệu xảy ra khi ba thứ đó kết hợp lại với nhau.... Khả năng một người tập trung nghiên cứu một trong những thứ đó hy vọng vào những điều kì diệu sẽ xảy ra là không khả thi, vì vậy, bạn muốn mọi người cộng tác theo cách như vậy để bạn có thể tạo ra những thứ không thể tạo ra được theo cách nào khác”.

Amadeus IT tập trung vào việc xây dựng hỗ trợ văn hóa trên 45 địa điểm trên toàn thế giới (trung tâm NC&PT chính của công ty nằm ở Pháp, Đức, Ấn Độ, Anh và Hoa Kỳ). Mesnage nói: “Chúng tôi là những người luôn khao khát những điều mới mẻ, công nghệ thú vị và những cơ hội mới”. Cô cho biết thêm, các nhóm đổi mới rất đa văn hóa, “điều này tạo nên một nền tảng tuyệt vời cho sự sáng tạo và trao đổi các quan điểm khác nhau”. Một trong những phương pháp mà Amadeus đã áp dụng là xây dựng một hệ thống các nhà vô địch đổi mới trong các đơn vị NC&PT và kinh doanh của mình, với vai trò là thúc đẩy và tăng cường phương pháp đổi mới sáng tạo của công ty tại từng địa điểm và khuyến khích mọi người đề xuất ý tưởng – sau đó tổng hợp những ý tưởng đó và đảm bảo rằng mọi người trong tổ chức có thể xem được.

Sự tham gia của ban lãnh đạo điều hành. Các công ty báo cáo mức tăng trưởng doanh thu cao hơn so với các đối thủ cạnh tranh cho biết rằng đội ngũ lãnh đạo điều hành của công ty tham gia chặt chẽ vào chương trình NC&PT - 78% cho biết đội ngũ điều hành của họ có liên kết cao hoặc liên kết chặt chẽ với chiến lược và đầu tư NC&PT, so với 62% đối với các công ty có cùng tỷ lệ tăng trưởng và 53% đối với các công ty có mức tăng trưởng chậm hơn.

Trong số các mô hình đổi mới, hầu hết những đối tượng tìm kiếm nhu cầu cho biết đội ngũ lãnh đạo của họ có tham gia vào các chương trình đổi mới sáng tạo của công ty với 84% câu báo cáo rằng đội ngũ điều hành của họ phần lớn tham gia vào việc ra quyết định liên quan đến chiến lược và đầu tư NC&PT, so với 63% đối tượng đọc vị thị trường và 57% đối tượng dựa vào công nghệ.

Tim Hatch, giám đốc công nghệ của Stanley Engineered Fastening cho biết: “Đội ngũ điều hành tham gia vào việc đổi mới từ cấp cao nhất. Giám đốc điều hành của chúng tôi luôn đề cập đến sự đổi mới đột phá mỗi khi ông ấy phát biểu trong cuộc họp nhóm. Bất cứ khi nào chúng tôi thực hiện đánh giá dự án hoặc đánh giá sản phẩm, ông ấy luôn đặt câu hỏi với nội dung xung quanh việc chúng tôi đang ở đâu với những đột phá và cách chúng tôi thương mại hóa những ý tưởng mà các nhóm đưa ra. Và mức độ tương tác từ cấp độ cao nhất của ông ấy xuống đến cấp độ đơn vị kinh doanh cũng tương tự nhau”.

Tại Apple, đổi mới sáng tạo luôn là vấn đề hàng đầu trong chương trình nghị sự của đội ngũ lãnh đạo điều hành. Bắt đầu với một người sáng lập có tầm nhìn xa trông rộng (Steve Jobs quá cố), nhưng Apple cũng đã nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo trong tổ chức, cụ thể là trong thiết kế sản phẩm. Ví dụ như Jony Ive, người đã điều hành studio thiết kế của Apple từ năm 1996, được bổ nhiệm làm giám đốc thiết kế vào năm 2015. Trong báo cáo trực tiếp với CEO, ông cho biết trách nhiệm của mình bao gồm việc quan sát và cảm nhận giao diện phần cứng, giao diện người dùng, bao bì và các dự án kiến trúc chính của Apple như Apple Park và các cửa hàng bán lẻ của Apple, cũng như các ý tưởng mới và các sáng kiến trong tương lai.

Tập trung vào thấu hiểu khách hàng. Tất cả những người trả lời khảo sát đều đề cao sự thấu hiểu khách hàng trong các chương trình đổi mới của họ. Họ coi việc thấu hiểu khách hàng là năng lực quan trọng nhất trong giai đoạn hình thành ý tưởng. Tuy nhiên, điều thú vị là những đối tượng khảo sát với câu trả lời rằng mức tăng trưởng doanh thu bằng hoặc chậm hơn so với nhóm đồng đẳng tin rằng họ có năng lực số 1 về khả năng này, trong khi những người với câu trả lời rằng tăng trưởng doanh thu nhanh hơn lại xếp nó là năng lực tốt thứ 2 của họ. Điều này có vẻ phản trực quan, nhưng thực sự rất có ý nghĩa. Những người có câu trả lời rằng mức tăng trưởng chậm hoặc tương tự so với mức tăng trưởng của nhóm đồng đẳng dường như nghĩ rằng họ đã làm đủ trong lĩnh vực này. Còn những người có câu trả lời với mức tăng trưởng nhanh nhìn thấy cơ hội cải thiện hơn nữa.

Nhìn vào các mô hình đổi mới, những đối tượng tìm kiếm nhu cầu - vốn chủ yếu dựa vào sự thấu hiểu khách hàng - cũng chọn việc thấu hiểu khách hàng là năng lực tốt thứ hai của họ. Nhưng những đối tượng độc vị thị trường và những đối tượng dựa vào công nghệ lại chọn đó là năng lực số 1 của họ. Nhìn chung, các nhà đổi mới hàng đầu dường như nhận ra rằng khi nói đến việc thu thập xu hướng khách hàng, chưa có công ty nào chịu học hỏi cả.

DIC tập trung vào việc thu thập những hiểu biết trực tiếp của khách hàng về một số cải tiến thành công nhất của mình. Một trong những hoạt động kinh doanh chính của công ty là sản xuất các linh kiện và vật liệu cho bộ lọc màu của màn hình tinh thể lỏng sử dụng cho TV, máy tính và các thiết bị khác - cụ thể là các sắc tố đỏ, xanh lam và xanh lục. Theo tổng giám đốc NC&PT Kawashima, công nghệ trong lĩnh vực này đã phát triển nhanh chóng trong 10 năm qua, và đặc biệt là chuỗi cung ứng dài khiến người dùng cuối cách xa các nhà cung cấp quy trình và nguyên liệu như DIC. Nhóm đổi mới tìm kiếm phản hồi của người dùng cuối ở giai đoạn phát triển rất sớm cho các cải tiến bộ lọc màu mới nhất, đồng thời có thể kết hợp các thông tin chi tiết và sử dụng bí quyết sản xuất của mình để tạo ra các sắc tố vượt trội so với các sản phẩm của đối thủ cạnh tranh. Ngày nay, thị phần của DIC đối với sắc tố xanh lục là 80% và 50% đối với màu xanh lam.

Đầu vào trực tiếp của người dùng cuối đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của Adidas bắt đầu vào những năm 1990. Một nhóm quản lý mới đã bắt tay vào việc lấy lại phép thuật đổi mới đã từng là đặc trưng của ông ty giày thể thao dưới sự lãnh đạo của nhà sáng lập Adi Dassler, đã qua đời vào năm 1978. Dassler đã thành lập công ty với cách tiếp cận đơn giản: Ông quan sát các vận động viên, nói chuyện với họ về nhu cầu của họ, và sau đó thử nghiệm những cách mới để giải quyết vấn đề của họ. Nhóm đã làm mới phương pháp của Dassler, tập trung vào thiết kế theo hiệu suất và chuyên môn công nghiệp, đồng thời xây dựng lại dòng sản phẩm của Adidas.

Adidas hiện đang tập trung vào đổi mới nguồn mở và đồng sáng tạo với khách hàng để phát triển các ý tưởng mới. Giám đốc điều hành Kasper Rorsted cho biết: “Chúng tôi cho rằng tất cả các hình thức hợp tác sáng tạo đều có giá trị - không chỉ trong công ty mà còn với các đối tác bên ngoài. Chúng tôi rõ ràng về ranh giới thương hiệu của chúng tôi, bởi vì thương hiệu là thiêng liêng đối với chúng tôi. Nhưng chúng tôi cũng nhận ra rằng nếu chỉ có cảm hứng và sự sáng tạo của những người trong tổ chức của mình, chúng tôi sẽ bỏ lỡ rất nhiều điều đang diễn ra trên thị trường. Chúng tôi cần phải tập trung vào người tiêu dùng (mọi thứ đều quy về người tiêu dùng) và tạo ra sản phẩm tốt nhất cho người tiêu dùng”. Phương pháp đổi mới của Adidas là chìa khóa giúp hãng trở lại hàng ngũ những đơn vị đổi mới và hoạt động tài chính hàng đầu.

Tập trung vào việc lựa chọn dự án. Khi được hỏi giai đoạn nào của quá trình đổi mới sáng tạo là quan trọng nhất - lên ý tưởng, lựa chọn dự án, phát triển sản phẩm hoặc thương mại hóa - 35% người trả lời khảo sát đã chọn giai đoạn lựa chọn dự án, tiếp theo là 31% chọn giai đoạn lên ý tưởng. “Khởi đầu” của quá trình đổi mới thực sự rất quan trọng để thành công. Trước hết là, hầu hết các chi phí dài hạn của việc phát triển sản phẩm - chiếm tới 70% - đều nằm ở giai đoạn lên ý tưởng và lựa chọn dự án. Ngay cả khả năng vận hành và quản lý kinh doanh tuyệt vời cũng không thể khắc phục được những quyết định kém cỏi về việc đưa ý tưởng nào vào phát triển và sản xuất.

Các công ty có mức tăng trưởng tương đối nhanh hơn cho biết họ có năng lực nhất ở giai đoạn lên ý tưởng và lựa chọn dự án, nhưng họ có nhiều khả năng nhìn ra sự cải tiến tiềm năng trong khả năng lựa chọn dự án so với những công ty báo cáo mức tăng trưởng chậm hơn: 42% các công ty tăng trưởng nhanh thấy được giai đoạn lựa chọn dự án là giai đoạn có nhiều cơ hội cải tiến nhất trong công ty của họ, so với 30% các công ty có mức tăng trưởng tương tự và 31% các công ty có mức tăng trưởng chậm hơn.

Những đối tượng tìm kiếm nhu cầu cũng háo hức hơn trong việc cải tiến giai đoạn lựa chọn dự án của quá trình đổi mới - 42% cho biết đây là giai đoạn đổi mới cần cải tiến nhiều nhất, so với 29% các đối tượng dọc vị thị trường và 33% đối tượng dựa vào công nghệ - trong khi ít chú trọng hơn tới cải tiến phát triển sản phẩm.

Stanley Black & Decker là một trong các công ty khao khát nhiều hơn thế. “Tôi đồng ý rằng lựa chọn dự án là lĩnh vực mà chúng tôi có cơ hội cải tiến lớn nhất,”

Hatch, Giám đốc công nghệ (CTO) của Stanley Engineered Fastening cho biết. Các nhóm phát triển sản phẩm cốt lõi được yêu cầu phải tìm ra bước lặp tiếp theo hoặc bước tiến lớn từ sản phẩm hiện tại và sau đó được đánh giá rất chặt chẽ về việc phân phối đúng thời hạn của sản phẩm, ông nói “đảm bảo 100% về thời gian, chi phí và giao hàng.” Tuy nhiên, các nhóm đổi mới đột phá được yêu cầu phải theo đuổi các dự án có thể không thành công. “Nếu mọi thứ chúng tôi làm đều thành công thì chúng tôi sẽ không cố gắng đủ nhiều và không đi đủ xa từ cốt lõi,” Hatch nói.

Amadeus IT cũng có trọng tâm tương tự. Các nhà lãnh đạo đổi mới theo dõi danh mục đầu tư và có các tiêu chí rõ ràng để lựa chọn dự án. Mesnage, trưởng nhóm nghiên cứu cho biết: “Không phải chúng tôi tạo ra thứ gì đó và sau đó thương mại hóa nó. “Tất cả chỉ nhằm đảm bảo rằng chúng tôi có giải pháp để giải quyết vấn đề phù hợp - rằng chúng tôi thực sự tìm thấy một vấn đề đáng giải quyết, trong đầu chúng tôi đã có giải pháp để có thể giải quyết và rằng có nhu cầu kinh doanh, để chúng tôi biết có đủ người sẵn sàng trả tiền cho giải pháp mà chúng tôi đưa ra. ” Cải tiến sản phẩm gần đây được xây dựng ngoài phương pháp tiếp cận đổi mới đã được cải tiến của công ty là Giải pháp video Amadeus, một trình phát video tương tác cho phép các nhà cung cấp dịch vụ du lịch trình chiếu các video về các điểm đến du lịch và tạm dừng video bất kỳ lúc nào để xem vị trí trên bản đồ; kiểm tra và định giá các tùy chọn đi lại, chỗ ở và hoạt động gần đó; và mua hàng mà không cần rời khỏi nền tảng.

Tối ưu cải tiến mới. Cách đây không lâu, các công ty hướng tới ưu đổi mới sáng tạo có thể đã cảm thấy rằng chỉ cần giới gần hết 5 điểm được đề cập ở trên là đủ và giới nhất ở một hoặc hai điểm là đủ. Nhưng tiêu chuẩn về tối ưu đổi mới đang tăng lên khi các doanh nghiệp trở nên cạnh tranh hơn trong thế kỷ 21 - điều mà các nghiên cứu Global Innovation 1000 đã chỉ ra trong nhiều năm. Các công ty mong muốn đạt tới mức độ lãnh đạo đổi mới cao nhất ngày nay cần phải vượt trội ở mọi khía cạnh của đổi mới. Và họ cần tích hợp tất cả theo cách vượt qua ranh giới của kỳ vọng thị trường và thay đổi trải nghiệm của khách hàng. Ở đây, chúng ta có thể thăm lại hai công ty đã lọt vào danh sách những đơn vị đổi mới có đòn bẩy cao trong suốt 15 năm qua.

Tư duy đổi mới của Apple được tích hợp triệt để trong sứ mệnh cũng như tổ chức của công ty. Khi được hỏi trong một cuộc phỏng vấn với Fast Company về những điều người bên ngoài có thể hiểu sai hoặc đánh giá thấp về Apple, CEO Cook nói: “Điều họ có thể nhầm lẫn là Apple khác biệt như thế nào so với các công ty công nghệ khác. Một người làm tài chính chỉ nhìn vào doanh thu và lợi nhuận có thể nghĩ rằng “Họ rất giỏi [kiếm tiền].” Nhưng đó không phải là chúng tôi. Chúng tôi là một nhóm người đang nỗ lực thay đổi thế giới trở nên tốt đẹp hơn.... Đối với chúng tôi, công nghệ là một thứ nền tảng. Chúng tôi không muốn mọi người phải tập trung vào bit và byte cũng như nguồn cấp dữ liệu và tốc độ. Chúng tôi không muốn mọi người phải đi đến nhiều [hệ thống] hoặc sống với một thiết bị không được tích hợp. Chúng tôi làm phần cứng và phần mềm, cũng như một số dịch vụ quan trọng, cung cấp toàn bộ hệ thống”.

Như đã lưu ý trước đó, Apple nhấn mạnh tầm quan trọng của hợp tác liên chức năng. Khi công ty xây dựng trụ sở mới trị giá 5 tỷ USD (hoàn thành vào năm 2018), được ví như một con tàu vũ trụ, thiết kế kiến trúc và xây dựng tòa nhà xoay quanh việc khuyến khích sự sáng tạo và đổi mới, giống như một số biểu tượng của kiến trúc đổi mới - Mô hình Bell Labs giữa thế kỷ 20 về không gian làm việc hợp tác và trung tâm nghiên cứu công nghệ của MIT Media Lab - được thiết kế nhằm khuyến khích tương tác liên ngành.

Stanley Black & Decker từ lâu đã được biết đến như một nhà lãnh đạo đổi mới sản phẩm trong lĩnh vực của mình, nhưng CEO James M. Loree vẫn đặt ra những mục tiêu đầy tham vọng. Ông ấy nói với tờ The Street vào tháng 8 năm 2018, “Chúng tôi muốn được biết đến như một trong những công ty sáng tạo nhất thế giới. Vì vậy, chúng tôi đã tạo ra một làn sóng đổi mới to lớn vào thời điểm này... gắn liền với văn hóa của Stanley Black & Decker. Chúng tôi đã tăng cường và đang thực hiện các hoạt động đổi mới đột phá. Chúng tôi đang đầu tư mạo hiểm. Chúng tôi đang thực hiện các công cụ thúc đẩy cho các doanh nhân bên trong và bên ngoài công ty.” Công ty hiện có “10 nhóm đổi mới đột phá bao trùm tất cả các hoạt động kinh doanh và nhiều địa điểm trên toàn thế giới tập trung vào việc phát triển các đổi mới sáng tạo mà mỗi nhóm đều có tiềm năng mang lại doanh thu hàng năm hơn 100 triệu USD”.

Stanley đang thúc đẩy hệ sinh thái đổi mới sáng tạo của mình theo nhiều khía cạnh, bao gồm Stanley Ventures ở Thung lũng Silicon, đầu tư vào các công ty khởi nghiệp sáng tạo; một chương trình tăng tốc chế tạo đắp dần (in 3D) ở Hartford, Conn., hợp tác với Techstars; một trung tâm tăng tốc kỹ thuật số ở Atlanta; và một vườn ươm công nghiệp ở Thung lũng Silicon. Mark Maybury, Giám đốc công nghệ của Stanley Black & Decker cho biết: “Chiến lược đổi mới sáng tạo được phân tán và đa dạng trên toàn cầu, nhưng thống nhất và tích hợp liền mạch vào các doanh nghiệp của chúng tôi. Nếu muốn duy trì hoặc tiếp tục phát triển vị trí lãnh đạo của mình, chúng tôi cần tập trung không chỉ vào đổi mới sáng tạo liên tục để chi trả các hóa đơn hôm nay, mà còn vào những thứ sẽ định hình các ngành công nghiệp mà chúng tôi đang cạnh tranh”.

Thành công nhất quán của Apple, Stanley và các công ty hoạt động nổi tiếng khác trong danh sách các đơn vị có đòn bẩy đổi mới sáng tạo cao đặt ra mục tiêu hiệu suất mà tất cả các đơn vị đổi mới đều mong muốn đạt được. Nhưng thực tế là tương đối ít trong số 1000 công ty Đổi mới toàn cầu có thể đạt được mục tiêu đó trong một năm nhất định - chứ chưa nói đến việc lặp đi lặp lại theo thời gian - là một lời nhắc nhở rằng sự tối ưu đổi mới sáng tạo không phải là thứ có thể mua được chỉ bằng cách chi tiền nhiều tiền hơn cho NC&PT. Thay vào đó, nó là kết quả của sự lưu tâm đến chiến lược, văn hóa, sự tham gia của ban lãnh đạo điều hành, sự thấu hiểu khách hàng và sự thực hiện trong suốt các giai đoạn đổi mới, tất cả đều hướng tới việc tạo ra những trải nghiệm khác biệt.

2. ĐẦU TƯ NC&PT CỦA CÁC DOANH NGHIỆP HÀNG ĐẦU

2.1. Tổng quan đầu tư NC&PT của doanh nghiệp

Báo cáo của Strategy &¹ cho thấy danh sách 1000 công ty hàng đầu của họ chiếm khoảng 40% tổng chi tiêu cho NC&PT trên toàn thế giới. Tổng cộng, 1000 công ty hàng đầu đã chi tiêu tối thiểu 858 tỷ USD cho NC&PT vào năm 2018. (Theo báo cáo của Tạp chí R&D WORLD, năm 2018 tổng chi tiêu cho NC&PT trên toàn thế giới là trên 2,2 tỷ USD).

Cường độ NC&PT²

Theo nghiên cứu trên Tạp chí Kinh doanh Harvard (HBR), cường độ NC&PT (và do đó chi tiêu cho NC&PT nói chung) đã tăng cường trong 40 năm qua và hiện đã bỏ qua các chỉ tiêu hoạt động tiếp thị ở nhiều công ty. Đây dường như là kết quả của kế hoạch 'Tín dụng Thuế NC&PT' được ban hành năm 1981 ở Mỹ, và các chương trình tương tự ở các nước khác. Điều này đã tạo thêm động lực cho các công ty đầu tư cho đổi mới sáng tạo.

Rất nhiều công ty trong danh sách 25 công ty chi tiêu nhiều nhất cho NC&PT có cường độ NC&PT trên 10%.

Tuy nhiên, một xu hướng rõ ràng là xếp hạng của một công ty càng cao trong tổng số tiền của họ chi cho NC&PT, thì cường độ NC&PT của họ cũng sẽ cao hơn.

Cường độ NC&PT dựa trên xếp hạng Chi tiêu cho NC&PT:

25 công ty chi NC&PT hàng đầu thế giới

1. AMAZON.COM: 22.62 tỷ USD
2. ALPHABET: 16.225 tỷ USD
3. VOLKSWAGEN: 15.772 tỷ USD
4. SAMSUNG: 15.311 tỷ USD
5. MICROSOFT: 14.735 tỷ USD
6. HUAWEI: 13.601 tỷ USD
7. INTEL: 13.098 tỷ USD
8. APPLE: 11.581 tỷ USD
9. ROCHE: 10.804 tỷ USD
10. JOHNSON & JOHNSON: 10.554 tỷ USD
11. DAIMLER: 10.396 tỷ USD
12. MERCK US: 10.208 tỷ USD
13. TOYOTA MOTOR: 10.02 tỷ USD
14. NOVARTIS: 8.51 tỷ USD
15. FORD MOTOR: 8 tỷ USD
16. FACEBOOK: 7.754 tỷ USD
17. PFIZER: 7.657 tỷ USD
18. BMW: 7.33 tỷ USD
19. GENERAL MOTORS: 7.3 tỷ USD
20. ROBERT BOSCH: 7.121 tỷ USD
21. HONDA MOTOR: 7.079 tỷ USD
22. SANOFI: 6.571 tỷ USD
23. BAYER: 6.194 tỷ USD
24. SIEMENS: 6.103 tỷ USD
25. ORACLE: 6.091 tỷ USD

Nguồn: Strategy &' 2018 Global Innovation 1000 study.

¹ Strategy & - Nhóm tư vấn chiến lược toàn cầu của Công ty tư vấn PricewaterhouseCoopers (PwC), một trong bốn công ty dịch vụ tư vấn hàng đầu thế giới.

² Cường độ NC&PT' của một công ty là tỷ lệ giữa số tiền một công ty chi cho NC&PT trên tổng doanh thu của họ kiếm được trong năm.

- 25 công ty hàng đầu: 8,86%
- 100 công ty hàng đầu: 7,44%
- 1000 công ty hàng đầu: 4,73%

Do đó, có một định hướng rõ ràng rằng những công ty quan tâm nhiều đến NC&PT sẽ dành nhiều nguồn lực hơn cho nó.

Nếu nhìn vào toàn bộ danh sách của 1000 công ty chi tiêu cho NC&PT hàng đầu, ta cũng sẽ tìm ra những công ty ngoại lệ chi nhiều hơn vào NC&PT so với lợi nhuận của họ. Đây là những công ty có mục đích chính là nghiên cứu, và đặc biệt phổ biến trong lĩnh vực Dược phẩm và Công nghệ sinh học, ở đó các công ty sẽ nghiên cứu trong nhiều năm trước khi có được sản phẩm, lúc đó họ sẽ được mua lại bởi một công ty Dược phẩm lớn hơn.

Giá trị kỷ lục của cường độ NC&PT trong 1000 công ty hàng đầu là 15.611% của Alder Biopharmaceutics, công ty này đã chi 253 triệu USD cho NC&PT trong khi doanh thu chỉ có được khoảng 2 triệu USD.

Trong danh sách 25 và 100 công ty hàng đầu, chúng ta dễ dàng nhận thấy một nhóm nhỏ các công ty chi nhiều cho NC&PT bao gồm:

- Công nghệ: 268,84 tỷ USD
- Dược phẩm: 160,75 tỷ USD
- Ô tô: 143,85 tỷ USD

Chi tiêu NC&PT doanh nghiệp theo quốc gia

Dựa trên các quốc gia có công ty trong danh sách 1000 công ty hàng đầu chi cho NC&PT, ưu thế hoàn toàn thuộc về Hoa Kỳ, Nhật Bản, Đức và Trung Quốc. Tổng

Nhóm công ty chi NC&PT hàng đầu thế giới

Nhóm công ty:	Chi NC&PT	Cường độ
1. Công nghệ:	268,8 tỷ USD	31,3%
2. Dược phẩm & CNSH:	160,7 tỷ USD	18,7%
3. Ô tô và phụ tùng:	143,9 tỷ USD	16,8%
4. Công nghiệp:	46,8 tỷ USD	5,4%
5. Viễn thông:	38,8 tỷ USD	4,5%
6. Thiết bị điện và điện tử:	33,2 tỷ USD	3,9%
7. Hàng không & quốc phòng:	24,9 tỷ USD	2,9%
8. Hóa chất:	23,5 tỷ USD	2,7%
9. Y tế:	20,7 tỷ USD	2,4%
10. Đồ gia dụng:	20,6 tỷ USD	2,4%
11. Tài chính:	16 tỷ USD	1,9%
12. Xây dựng, Bất động sản:	14,6 tỷ USD	1,7%
13. Năng lượng & tiện ích:	14,1 tỷ USD	1,6%
14. Hàng hóa tiêu hao:	9 tỷ USD	1%
15. Thực phẩm & Đồ uống:	6,9 tỷ USD	0,8%
16. Kim loại & khai khoáng:	6,3 tỷ USD	0,7%
17. Giao thông:	1,8 tỷ USD	0,2%
18. Phương tiện truyền thông:	1,8 tỷ USD	0,2%
19. Thuốc lá:	1,5 tỷ USD	0,2%
20. Bán lẻ:	1,3 tỷ USD	0,2%
21. Dịch vụ hỗ trợ:	1,3 tỷ USD	0,1%
22. Hàng xa xỉ:	1,2 tỷ USD	0,1%
23. Khách sạn, nhà hàng và giải trí:	0,9 tỷ USD	0,1%
24. Gỗ & Giấy:	0,3 tỷ USD	0%
Tổng cộng:	858,8 tỷ USD	100%

Nguồn: Strategy&' 2018 Global Innovation 1000 study

cộng, 4 quốc gia này sử dụng 72% tổng chi tiêu NC&PT năm 2018 trong tổng số 33 quốc gia có ít nhất 1 công ty trong Top 1000. Trong đó, Hoa Kỳ chiếm hơn 39% tổng số chi.

Tuy nhiên, điều đó không có nghĩa là Hoa Kỳ chi tiêu nhiều nhất cho tất cả các lĩnh vực. Để chọn một vài ví dụ, Hoa Kỳ là nước dẫn đầu về chi tiêu cho NC&PT của các công ty Công nghệ, Dược phẩm, Viễn thông, Chăm sóc sức khỏe và Công nghiệp; Nhật Bản chi tiêu nhiều nhất cho NC&PT trong lĩnh vực Điện tử, Thiết bị gia dụng và Hóa chất; Đức chi nhiều nhất cho Ô tô; Trung Quốc đầu tư nhiều nhất vào NC&PT về Xây dựng.

Một thực tế là Hoa Kỳ có nhiều công ty hơn trong Top 1000, do đó tổng chi tiêu nhiều hơn. Nếu nhìn vào tỷ lệ trung bình thì bức tranh sẽ khác đi. Chẳng hạn, mặc dù Đức chỉ có 70 công ty trong Top 1000, nhưng trung bình mỗi công ty của Đức chi trên 1,3 tỷ USD cho NC&PT trong năm 2018 (từ mức thấp nhất là 131 triệu USD cho đến mức cao nhất là 15,7 tỷ USD của Volkswagen).

Thật thú vị, ở đây chúng ta cũng thấy cách một số quốc gia có ít công ty hơn trong danh sách đã có mức trung bình của họ bị lệch dương cao như thế nào. Ví dụ, Phần Lan chỉ có 5 công ty trong Top 1000 và 5,9 tỷ USD của Nokia đưa mức chi NC&PT trung bình cho 1 công ty của họ lên gần như ngang bằng với Đức.

Bây giờ, thay vì chỉ xem xét các công ty chi tiêu nhiều nhất cho NC&PT, chúng ta hãy xem xét mức chi NC&PT của các công ty lớn nhất thế giới. Các công ty này thuộc danh sách Fortune 500, hay 500 công ty có doanh thu được biết đến cao nhất trên thế giới.

Thực tế cho thấy các công ty trong Fortune 500 không đầu tư nhiều vào NC&PT của họ. Dưới một nửa (47%) trong số 500 công ty trong danh sách Fortune không chi bất cứ khoản tiền đáng kể nào cho NC&PT. Các công ty thuộc Fortune 500 chi ít hơn 0,12% cho NC&PT (nếu có) và do đó được liệt kê là có cường độ NC&PT (và chi tiêu) bằng 0.

Số các công ty tài chính tên tuổi không đầu tư nhiều (nếu có) vào NC&PT của họ có Berkshire Hathaway, Ngân hàng Công nghiệp Trung Quốc, AXA, Bảo hiểm Ping An, Allianz, Tất cả các công ty tài chính không đầu tư nhiều vào NC&PT nhưng đều có mức doanh thu và lợi nhuận cực cao. Trên thực tế, công ty tài chính xếp hạng cao nhất trong danh sách 1000 công ty chi tiêu cho NC&PT hàng đầu là Banco Santander, thậm chí còn không thuộc 100 công ty tài chính lớn nhất (thứ hạng là 101).

Liệu điều này có ngụ ý rằng không phải ngành nào cũng cần đầu tư vào NC&PT hoặc đổi mới? Không, mọi ngành sẽ cần tiếp tục đổi mới hoặc đối mặt với sự đổ vỡ và ngành tài chính cũng không phải ngoại lệ.

Một ví dụ thú vị khác từ danh sách là công ty lớn nhất thế giới, Walmart, dường như không chi tiêu gì cho NC&PT. Tuy nhiên, đây có thể là cách họ xác định chiến lược đổi mới của mình. Walmart được biết đến với việc sử dụng chiến lược đổi mới sáng tạo dựa trên thu nạp (mua lại).

Cường độ NC&PT của Fortune 500

Nhìn vào cường độ NC&PT của Fortune 500, ta sẽ thấy hơn một nửa số công ty ở mức 0%. Tuy nhiên, cũng có một xu hướng thú vị ngược lại với xu hướng cường độ NC&PT của 1000 công ty chi tiêu nhiều nhất cho NC&PT. Theo đó, các công ty nhỏ hơn trong danh sách Fortune 500 có xu hướng chi tiêu nhiều hơn cho NC&PT so với các công ty lớn, theo tỷ trọng trong doanh thu của họ. Điều này có thể có nghĩa là họ đang chi tiêu cho NC&PT nhiều hơn để bắt kịp các công ty lớn hơn, hoặc các công ty lớn hơn đã phát triển theo thời gian để tập trung nhiều hơn vào việc giảm chi phí thay vì đổi mới sáng tạo.

Tuy nhiên, chúng ta nên luôn cẩn thận khi đề cập về tỷ lệ phần trăm (như cường độ NC&PT), vì một công ty lớn có thể chi tiêu nhiều hơn các đối thủ cạnh tranh nhỏ hơn nhưng do doanh thu của họ lớn nên cường độ NC&PT thấp hơn. Ví dụ, Tesla đã chi 1,4 tỷ USD cho NC&PT trong năm 2018 từ doanh thu 11,8 tỷ USD, tức là cường độ NC&PT là 12%. Trong khi đó, Volkswagen đã chi hơn cao hơn 11 lần cho NC&PT (15,7 tỷ USD) nhưng do doanh thu của hãng lớn hơn 20 lần (277 tỷ USD), nên nó có cường độ NC&PT thấp hơn, ở mức khoảng 6%.

2.2. Những động lực của các doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu

Trong một thế giới mà sự phát triển công nghệ chủ yếu được thúc đẩy bởi các hoạt động nghiên cứu do các doanh nghiệp thực hiện thì sự đổi mới sáng tạo ở cấp vi mô đóng vai trò quan trọng đối với tăng trưởng kinh tế tổng hợp.

Đầu tư NC&PT giúp các công ty đạt được lợi thế cạnh tranh và nâng cao hiệu suất của họ, và do đó được coi là một tài sản chiến lược quan trọng. Ngoài ra, do tính tích lũy của kiến thức và sự phụ thuộc vào nó để duy trì vị trí hàng đầu đòi hỏi một dòng đầu tư liên tục vào NC&PT.

Mặc dù có quy mô lớn và chủ yếu hoạt động trên quy mô toàn cầu, các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới không nên được coi là một khối cố định. Bảng xếp hạng thay đổi hàng năm, với các công ty mới gia nhập trong khi có những công ty khác rời khỏi 'câu lạc bộ'.

Trong giai đoạn 2012 - 2016, sự phân bố theo địa lý của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu cho thấy vị thế áp đảo và ổn định của các công ty Mỹ với khoảng một phần ba tổng số nhà đầu tư NC&PT hàng đầu.

Trong khi đó, số lượng các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu từ Trung Quốc tăng gần gấp đôi trong cùng thời gian, từ 147 năm 2012 lên tới 268 công ty trong năm 2016.

Điều này dẫn tới 'sự mất mát' ở mức độ nào đó của các công ty có trụ sở tại Nhật Bản (-15%) và EU-28 (-10%), đã bị giảm thứ hạng (một phần của sự gia tăng đáng kể của Trung Quốc có thể được giải thích bằng việc các dữ liệu của họ được cung cấp đầy đủ hơn).

Trong EU-28, thứ hạng tương đối của các nền kinh tế trong EU-28 vẫn không thay đổi giữa hai thời điểm. Đức, Anh và Pháp tiếp tục chiếm tổng cộng khoảng 60% tổng số các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu có trụ sở tại các nền kinh tế EU-28.

Lĩnh vực công nghiệp của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thay đổi trong khoảng thời gian 2012-2016. Mặc dù các công ty trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' vẫn chiếm số lượng nhiều nhất, nhưng tỷ trọng của chúng đã giảm từ 23% xuống 19% từ năm 2012 đến 2016.

Ngược lại, sự gia tăng rõ rệt nhất về con số tuyệt đối được thấy trong lĩnh vực 'Dược phẩm', chủ yếu là do số lượng các công ty công nghệ sinh học tăng lên trong những năm gần đây nhất. Các công ty trong lĩnh vực 'NC&PT khoa học' cũng tăng đáng kể, hơn gấp đôi sự hiện diện của họ trong bảng xếp hạng - mặc dù vẫn chỉ chiếm 3% trong tổng số công ty điều tra năm 2016.

Tuy có những thay đổi trong thành phần tương đối của mẫu điều tra, nhưng không có thay đổi lớn nào được thấy trong bảng xếp hạng của các lĩnh vực. 'Thiết bị vận tải' đứng ở vị trí thứ ba, ngay sau 'Dược phẩm', đẩy lĩnh vực 'Máy móc' xuống hạng dưới. Sự trỗi dậy của lĩnh vực 'NC&PT khoa học' từ vị trí 19 lên 11 cho thấy tầm quan trọng ngày càng tăng của các nhà sản xuất tri thức chuyên ngành trong bức tranh toàn cảnh công nghệ toàn cầu. Nhìn chung, số lượng các lĩnh vực được đại diện bởi các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu giảm nhẹ, từ 35 xuống 33 lĩnh vực. Mặc dù vậy, sự tập trung của các công ty trong 4 lĩnh vực hàng đầu giảm nhẹ (từ 47% xuống 45%).

Các công ty dược phẩm tăng đáng kể sự hiện diện của họ trong số các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu, trong khi tỷ lệ của các công ty trong 'Máy tính và điện tử' giảm từ 23% xuống 19%.

Những thay đổi về số lượng công ty theo lĩnh vực không hoàn toàn được phản ánh trong những thay đổi trong phân bố đầu tư NC&PT giữa các ngành. Tương tự như những gì được quan sát về mặt số lượng công ty, tỷ lệ NC&PT cho 'Dược phẩm' tăng lên. 'Máy tính và thiết bị điện tử' về cơ bản duy trì tỷ trọng đầu tư NC&PT của mình, trong khi tỷ trọng cho 'Thiết bị vận tải' giảm nhẹ.

Động lực tương phản quan sát được trong trường hợp của các công ty 'Máy tính và thiết bị điện tử', tức là có ít công ty giữ tỷ

Các công ty trong lĩnh vực 'Máy tính và điện tử' đang đầu tư tương đối lớn hơn vào NC&PT.

trọng đầu tư NC&PT không thay đổi, cho thấy hiện tượng tập trung có thể bị đe dọa, và đối với các công ty này, đầu tư NC&PT đã tăng hơn mức trung bình.

Ngược lại, trung bình công ty trong lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' dường như đầu tư ít hơn vào NC&PT, có lẽ là do sự gia nhập vào bảng xếp hạng các nhà cung cấp chuyên ngành mới. Trong số 5 lĩnh vực hàng đầu, 'Dịch vụ CNTT' và 'Xuất bản và phát sóng' thể hiện sự gia tăng đáng kể về tỷ trọng của chúng trong tổng đầu tư vào NC&PT, trong khi sự sụt giảm được thấy trong các lĩnh vực 'Máy móc', 'Viễn thông' và 'Khai khoáng'.

Cuối cùng, tổng thể phân bố đầu tư NC&PT giữa các lĩnh vực không thay đổi nhiều. Bốn lĩnh vực đầu tiên về cơ bản là vẫn có cùng tỷ lệ phần trăm tổng số NC&PT (65%) trong năm 2012 như năm 2016 (64%). Trong cả hai kỳ, chưa đến một nửa các công ty chiếm gần hai phần ba tổng đầu tư NC&PT. Điều này có nghĩa là khoản đầu tư được thực hiện bởi các doanh nghiệp đầu tư NC&PT trong 4 lĩnh vực đầu tiên lớn hơn nhiều (trung bình) so với các công ty hoạt động trong phần còn lại các ngành.

2.3. Bối cảnh thay đổi của các hoạt động đổi mới sáng tạo

Bằng sáng chế từ lâu đã được sử dụng để phản ánh hoạt động đầu ra sáng tạo và sức mạnh công nghệ của các công ty. Gần đây, thương hiệu đã bắt đầu được bổ sung cho các số liệu thống kê dựa trên bằng sáng chế, để giải thích tốt hơn, đặc biệt là các đổi mới phi công nghệ và dịch vụ.

Danh mục thương hiệu và bằng sáng chế của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới khá tập trung. Sau đây là những thay đổi có thể xảy ra trong việc tập trung các bằng sáng chế và thương hiệu, theo ngành, giữa hai giai đoạn được xem xét và sử dụng dữ liệu bằng sáng chế để xem xét cứu những thay đổi trong chuyên môn công nghệ ở các khu vực địa lý khác nhau. Chuyên môn hóa công nghệ ở đây được đánh giá bằng cách sử dụng các chỉ số lợi thế công nghệ hiện hữu (RTA-revealed technological advantage), so sánh tỷ lệ bằng sáng chế trong một công nghệ nhất định được tạo ra trong một khu vực xác định, với tỷ lệ chung của cùng một công nghệ được tạo ra ở nơi khác. Sự ổn định tương đối của tỷ trọng bằng sáng chế giữa các ngành có thể là sự phản ánh tính đặc thù của ngành.

Tỷ lệ chung của các nhóm IP5 được đăng ký bởi các công ty hoạt động trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' đã giảm từ năm 2012 đến 2016. Tuy nhiên, các công ty hoạt động trong lĩnh vực đó vẫn chiếm khoảng 40% tổng số nhóm sáng chế thuộc sở hữu của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới năm 2016. Lĩnh vực 'Thiết

Sự gia tăng đáng kể các bằng sáng chế được đăng ký bởi các công ty đầu tư NC&PT trong lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' cho thấy rằng việc nâng cấp công nghệ có thể xảy ra trong lĩnh vực này.

bị vận tải' đã tăng tỷ trọng của mình lên 5 điểm phần trăm, đứng thứ hai trong năm 2016 về hoạt động cấp bằng sáng chế.

Bất chấp sự sụt giảm quan sát thấy trong tỷ lệ tương đối của các thương hiệu giữa năm 2012 và 2016, 'Máy tính và thiết bị điện tử' vẫn là lĩnh vực có hoạt động thương hiệu hàng đầu. Tỷ lệ thương hiệu của ngành này (15%) thấp hơn nhiều so với tỷ lệ bằng sáng chế (40%) – phù hợp với những gì có thể kỳ vọng từ một ngành sản xuất hàng hóa công nghệ phức tạp. Các ngành 'Hóa chất' và 'Dược phẩm', ngược lại, vẫn khá ổn định, chiếm tỷ lệ tương đương với các thương hiệu đã đăng ký trong năm 2012 và 2016.

Việc sử dụng thương hiệu đã đăng ký xuất hiện rộng hơn trên các lĩnh vực so với việc sử dụng bằng sáng chế. Trong những năm gần đây, sự gia tăng lớn nhất về tỷ lệ thương hiệu chủ yếu được quan sát thấy trong các lĩnh vực cung cấp hàng hóa và dịch vụ vô hình, bao gồm 'Tài chính và bảo hiểm', 'Dịch vụ CNTT' và 'Xuất bản và phát sóng'.

'Máy tính và thiết bị điện tử' và 'Thiết bị vận tải' là 2 trong số 5 lĩnh vực hàng đầu về số lượng công ty và tỷ lệ NC&PT, bằng sáng chế và nhãn hiệu.

Các công ty trong lĩnh vực 'Kim loại cơ bản' đại diện cho một ngoại lệ đối với thực tế này. Việc tăng cường sử dụng thương hiệu có thể phản ánh những thay đổi trong chiến lược thương hiệu của chúng, ví dụ như do mối quan tâm về môi trường hoặc thương hiệu liên quan đến trách nhiệm xã hội của công ty.

Cuối cùng, sự gia tăng nhẹ trong tỷ lệ các thương hiệu được đăng ký bởi lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' và sự sụt giảm trong việc sử dụng thương hiệu trong 'Các ngành sản xuất khác', cho phép lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' xuất hiện trong số 5 lĩnh vực thương hiệu hàng đầu.

Thay đổi công nghệ triệt để hiếm khi xảy ra trong khoảng thời gian ngắn. Những đột phá công nghệ lớn là những sự kiện hiếm hoi và phải mất hàng thập kỷ để các quỹ đạo công nghệ mới mở ra ở cấp độ vĩ mô.

3. ĐỊNH HÌNH PHÁT TRIỂN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO: VAI TRÒ CỦA CÁC NHÀ ĐẦU TƯ NC&PT HÀNG ĐẦU

3.1. Các nhà cải tiến hàng đầu về AI

Trí tuệ nhân tạo (AI) chiếm vị trí cao trong chương trình nghị sự của cả doanh nghiệp và chính phủ. AI được kỳ vọng sẽ có những ảnh hưởng xã hội và kinh tế sâu rộng trong tương lai gần. Mặc dù thuật ngữ đã xuất hiện từ năm 1950, nhưng những tiến bộ gần đây trong lĩnh vực này đã thúc đẩy hơn nữa sự phát triển của các ứng dụng liên quan đến AI, cũng như làm thay đổi các lĩnh vực phi CNTT-TT liên quan và tạo ra giá trị mà nhiều người đang cố gắng thích nghi.

Nhiều người coi AI là công nghệ có mục đích chung, một công nghệ có thể mang lại sự thay đổi lớn như công nghệ được kích hoạt bởi World Wide Web. Do đó, AI không chỉ được dự kiến sẽ có tác động đến khả năng cạnh tranh (công nghệ) của các chủ thể kinh tế, mà còn được dự kiến sẽ thay đổi cách mọi người suy nghĩ, hành động và tương tác lẫn nhau và với máy móc.

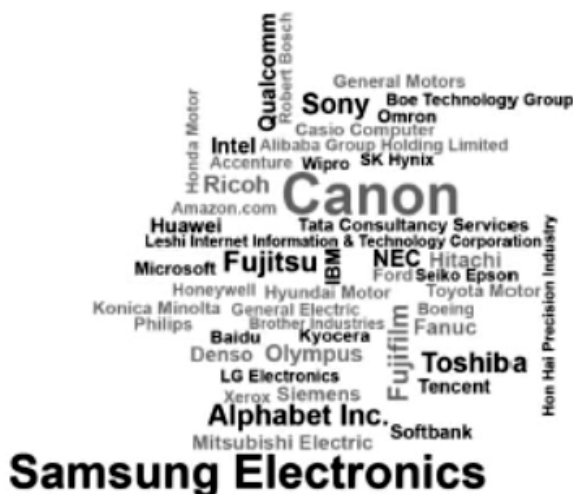
Vai trò của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trong việc phát triển và sử dụng AI có ý nghĩa quan trọng, bởi họ đại diện cho các tác nhân chính trong không gian đổi mới sáng tạo. Phân tích trong phần này nhằm làm sáng tỏ nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, phát triển sản phẩm và dịch vụ AI mà các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới chịu trách nhiệm.

Hoạt động đo lường AI vẫn còn ở giai đoạn sơ khai, các nhà nghiên cứu và tổ chức khác nhau đang phát triển một số khung đo lường (ví dụ: WIPO 2019, IPO 2019 hoặc Cơ quan Tri thức Quan sát AI của EC để theo dõi sự phát triển, nâng cao và tác động của AI cho châu Âu). Định nghĩa hoạt động của AI được sử dụng ở đây dựa trên khung đo lường thử nghiệm do OECD phối hợp với Viện Max Plank và Lực lượng đặc nhiệm thống kê IP do OECD đứng đầu.

31 trong số 50 doanh nghiệp đầu tư NC&PT hàng đầu đóng góp nhiều nhất vào việc phát triển các công nghệ liên quan đến AI được đặt tại Nhật Bản, Trung Quốc và Hàn Quốc.

Hình 3.1 hiển thị 50 công ty hàng đầu có tỷ lệ phát minh liên quan đến AI lớn nhất trong danh mục sáng chế của họ. Kích thước của phông chữ mà tên của các công ty được viết tỷ lệ thuận với tỷ lệ các bằng sáng chế có liên quan thuộc sở hữu của các công ty này. Tên trong phông chữ màu đậm tương ứng với các công ty trong các lĩnh vực liên quan đến CNTT-TT.

Hình 3.1. 50 công ty có số lượng bằng sáng chế AI lớn nhất, 2014-2016



Nguồn: JRC-OECD database v.2, 2019.

Phần lớn các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu đóng góp nhiều nhất để phát triển các công nghệ liên quan đến AI dường như có trụ sở tại Nhật Bản (21), Hoa Kỳ (12), Trung Quốc (6) và Hàn Quốc (4). Khi nói đến các nhà phát triển AI hàng đầu, chỉ có 4 công ty có trụ sở tại Châu Âu (2 ở Đức, 1 ở Ireland và 1 ở Hà Lan). Các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu này, có thể được gọi là nhà phát triển AI hàng đầu, hoạt động trong 8 lĩnh vực công nghiệp. Như có thể dự đoán, do AI cuối cùng là quy về thuật toán và phần mềm, nên hầu hết các công ty này thuộc về lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' (19) và các ngành liên quan đến CNTT khác, như 'Dịch vụ CNTT' (8).

Các công ty trong lĩnh vực CNTT chịu trách nhiệm cho hầu hết các phát triển công nghệ liên quan đến AI của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu.

Các công ty đăng ký sáng chế AI hàng đầu khác hoạt động trong các lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' (9) và 'Máy móc' (5), cho thấy các lĩnh vực bao gồm ô tô và máy móc đang nỗ lực đổi mới sáng tạo và phát triển bằng cách tận dụng các cơ hội mới được kích hoạt bởi các công nghệ liên quan đến AI. Ví dụ về các ứng dụng liên quan đến AI bao gồm các phương tiện rất tinh vi như xe tự hành và phương tiện bay không người lái.

Đứng đầu bảng về sáng chế là công ty Canon của Nhật Bản. Chỉ riêng công ty này chịu trách nhiệm cho 10,6% bằng sáng chế trong các công nghệ liên quan đến AI thuộc các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới, tiếp theo là Samsung Electronics (7,9%), Fujitsu Nhật Bản (3,6%) và US Alphabet Inc. (3,4%).

Hình 3.2. 50 công ty có số lượng thương hiệu liên quan đến AI lớn nhất, 2014-2016



Nguồn: JRC-OECD database v.2, 2019.

Tên của các công ty đăng ký số lượng thương hiệu cao nhất liên quan đến AI được hiển thị trong Hình 3.2. Như đã thấy trong trường hợp bằng sáng chế, đó cũng là trường hợp với các thương hiệu mà hầu hết các công ty hàng đầu về phát triển sản phẩm và dịch vụ AI đều có trụ sở chính tại Hoa Kỳ và Nhật Bản. Tuy nhiên, một sự khác biệt quan trọng xuất hiện liên quan đến bằng sáng chế: Nhật Bản và Hoa Kỳ có vị trí hàng đầu như nhau khi mỗi nơi đặt trụ sở của 14 công ty đầu tư NC&PT hàng đầu phát triển các sản phẩm và dịch vụ liên quan đến AI. Ngoài ra, 10 tập đoàn có trụ sở tại EU-28 quốc gia cũng thuộc 50 công ty hàng đầu đăng ký thương hiệu liên quan đến AI.

Alphabet Inc. dẫn đầu bảng xếp hạng và chiếm 9,5% toàn bộ các thương hiệu liên quan đến AI được nộp tại ba văn phòng (EUIPO, JPO và USPTO). NEC và LG Electronics, tương ứng có trụ sở tại Nhật Bản và Hàn Quốc, theo bảng xếp hạng thương hiệu liên quan đến AI.

Giống như các bằng sáng chế, đăng ký thương hiệu liên quan đến AI chủ yếu được thực hiện bởi các công ty trong lĩnh vực CNTT-TT, tức là 32 trong số 50 công ty hàng đầu hoạt động trong lĩnh vực CNTT-TT.

Các công ty công nghệ thông tin đóng vai trò thậm chí còn nổi bật hơn trong các thương hiệu đăng ký liên quan đến AI so với bằng sáng chế.

Các sản phẩm và dịch vụ liên quan đến AI không chỉ quan trọng đối với các lĩnh vực CNTT mà còn đối với các lĩnh vực khác. Trong số 50 công ty hàng đầu đăng ký thương hiệu các sản phẩm và dịch vụ liên quan đến AI, có 6 công ty thuộc lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' và 3 công ty thuộc ngành 'Bán buôn, bán lẻ, sửa chữa'. Điều này khẳng định những gì đã xuất hiện từ các bằng sáng chế: các công ty ô tô và nói chung là các công ty liên quan đến vận tải đang đầu tư rất nhiều vào phát triển công nghệ và thị trường của các công nghệ liên quan đến AI.

Dựa trên những phát hiện ở trên, thật thú vị khi xem xét nghiên cứu khoa học làm cơ sở cho sự phát triển công nghệ và thị trường được quan sát cho đến nay.

Với mục đích này, Hình 3.3 cho thấy 50 công ty hàng đầu trong số các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới có tỷ lệ cao nhất các ấn phẩm liên quan đến AI. Các công ty này được phân phối khá đồng đều trên khắp Hoa Kỳ (18) và Châu Á (17, trong đó 8 ở Nhật Bản, 4 ở Trung Quốc, 2 ở Hàn Quốc, 1 ở Đài Bắc Trung Quốc, 1 ở Ấn Độ và 1 ở Malaysia) và Châu Âu bao gồm Thụy Sĩ (15).

Đứng đầu danh sách xếp hạng là Microsoft có trụ sở tại Hoa Kỳ, công ty có các tác giả của khoảng 9% các bài báo khoa học trong các lĩnh vực liên quan đến AI. Danh sách này còn được bổ sung thêm hai công ty khác

Các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu có trụ sở tại Châu Âu xếp hạng cao hơn trong nghiên cứu cơ bản liên quan đến AI so với nghiên cứu ứng dụng và đổi mới hoặc phát triển sản phẩm.

của Mỹ: Alphabet Inc. (6%) và IBM (5%), cả hai đều hoạt động trong lĩnh vực 'Dịch vụ CNTT'.

Hình 3.3. 50 công ty hàng đầu về xuất bản khoa học liên quan đến AI, 2014-2016



Nguồn: JRC-OECD database v.2, 2019.

Về mặt ấn phẩm khoa học, các lĩnh vực liên quan đến CNTT-TT có nhiều công ty đứng đầu nhất (23). Đáng chú ý là có 13 công ty trong lĩnh vực 'Thiết bị vận tải' cũng lọt vào top 50, khẳng định tầm quan trọng của các công nghệ liên quan đến AI đối với các công ty hoạt động trong lĩnh vực này.

Nhìn chung, khi xem xét các bằng sáng chế, thương hiệu và ấn phẩm khoa học liên quan đến AI, 13 công ty luôn có mặt trong số 50 công ty hàng đầu, bao gồm (theo thứ tự bảng chữ cái): Alphabet Inc., Denso, Fujitsu, General Electric, Hitachi, Honda Motor, Huawei, IBM, Intel, LG Electronics, Microsoft, NEC và Samsung Electronics. Các công ty này đang hoạt động trong các giai đoạn khác nhau của quá trình đổi mới sáng tạo AI từ nghiên cứu cơ bản đến phát triển sản phẩm. Mười trong số các công ty này hoạt động trong các lĩnh vực liên quan đến CNTT, trong khi ba công ty còn lại thuộc về lĩnh vực 'Thiết bị vận tải'.

Các phát triển khoa học liên quan đến AI tập trung rộng khắp các lĩnh vực so với nghiên cứu ứng dụng và phát triển sản phẩm/dịch vụ.

Các công ty 'Thiết bị vận tải' dường như đặc biệt tích cực khi thúc đẩy cơ sở khoa học AI.

3.2. Các hoạt động đổi mới sáng tạo trong AI theo ngành công nghiệp

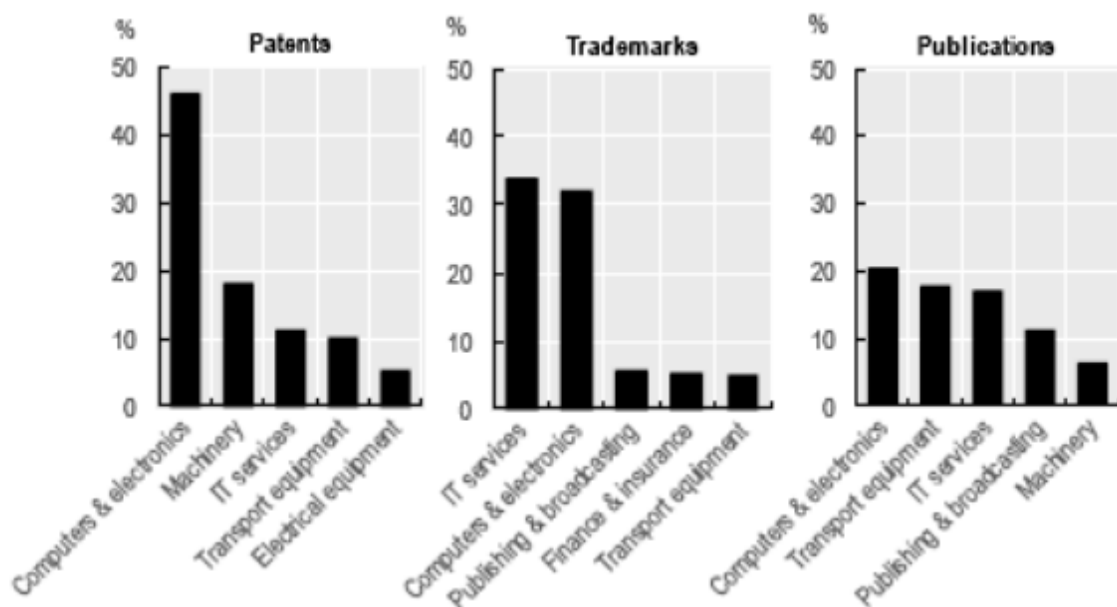
Cách thức thực hiện các hoạt động đổi mới sáng tạo liên quan đến AI rất không đồng nhất giữa các công ty và thường phụ thuộc vào đặc thù của ngành. Sự không đồng

nhất này được phản ánh trong Hình 3.4., hiển thị tỷ lệ các bằng sáng chế, thương hiệu và các ấn phẩm khoa học của AI thuộc về 5 lĩnh vực nổi lên là hoạt động mạnh nhất trong phạm vi này.

Sự phát triển của các bằng sáng chế liên quan đến AI tập trung vào một số lĩnh vực: gần một nửa bằng sáng chế AI của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu được các công ty đăng ký trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử'. Gần 91% các nhóm sáng chế liên quan đến AI được các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới đăng ký vào 5 lĩnh vực, trong đó 46% thuộc sở hữu của các công ty hoạt động trong 'Máy tính và thiết bị điện tử', tiếp theo là 'Máy móc' (18%), 'Dịch vụ CNTT', 'Thiết bị vận tải' và 'Thiết bị điện'.

Hai lĩnh vực 'Dịch vụ CNTT' và 'Máy tính và thiết bị điện tử' chiếm khoảng 70% tổng số thương hiệu liên quan đến AI, trong khi các ấn phẩm liên quan đến AI được phân phối đồng đều hơn giữa các ngành. 5 lĩnh vực hàng đầu chịu trách nhiệm cho 82% tổng số đăng ký thương hiệu liên quan đến AI. Các công ty 'dịch vụ CNTT' có tỷ lệ đăng ký thương hiệu AI cao nhất (34%), theo sau là những công ty hoạt động trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử' (32%), còn lại là các lĩnh vực 'Xuất bản và phát sóng', 'Tài chính và bảo hiểm' và 'Thiết bị vận tải' khoảng 5% cho mỗi lĩnh vực.

Hình 3.4. Năm lĩnh vực hàng đầu trong AI, 2014-2016
(theo Bằng sáng chế, Thương hiệu, Xuất bản)



Nguồn: JRC-OECD database v.2, 2019.

Sự phát triển kiến thức mới trong khoa học AI tương đối ít tập trung hơn bằng sáng chế và thương hiệu. 5 lĩnh vực hàng đầu đóng góp nhiều nhất vào việc thúc đẩy các phát triển khoa học liên quan đến AI chiếm khoảng 73% các xuất bản phẩm này.

Các công ty trong mỗi lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử', 'Thiết bị vận tải' và 'Dịch vụ CNTT' công bố khoảng một phần năm tổng số các nghiên cứu liên quan đến AI được xuất bản bởi các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới. Ba lĩnh vực này cũng nằm trong số 5 lĩnh vực hàng đầu tạo ra các bằng sáng chế, thương hiệu và các ấn phẩm khoa học về AI.

Tổng hợp các dữ liệu trên cho thấy rằng trong khi các ngành liên quan đến CNTT đi đầu trong phát triển AI, thì các ngành khác, như 'Thiết bị vận tải', cũng rất tích cực khai thác và phát triển tiềm năng của AI.

Nhìn chung, khoảng 1,6% danh mục bằng sáng chế của mẫu điều tra liên quan đến các công nghệ AI. 'Dịch vụ CNTT' (8%), 'Dịch vụ kinh doanh khác' (7,6%) và 'Xuất bản và phát sóng' (5,5%) cho đến nay là các lĩnh vực thâm dụng AI nhất trong hồ sơ đăng ký bằng sáng chế.

Các ngành 'Bán buôn, bán lẻ, sửa chữa', 'Máy móc' và 'Máy tính và điện tử' cũng ở nửa trên trung bình trong các đăng ký bằng sáng chế liên quan đến AI.

Các công ty trong lĩnh vực dịch vụ chiếm tỷ lệ cao trong các bằng sáng chế liên quan đến AI.

Tương tự như bằng sáng chế, các công ty trong lĩnh vực 'Dịch vụ CNTT' là những công ty có tỷ lệ cao nhất các thương hiệu liên quan đến AI, mặc dù nhỏ hơn so với bằng sáng chế (1,4%), tiếp theo là 'Dịch vụ kinh doanh khác' (1,1%). Nhìn chung, số lượng thương hiệu liên quan đến AI vẫn còn thấp trong tất cả các lĩnh vực được xem xét.

Tỷ lệ các bài nghiên cứu liên quan đến AI trong tổng số ấn phẩm theo lĩnh vực cho thấy các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu đang định hình các phát triển khoa học liên quan đến AI theo một cách quan trọng, hơn cả bằng sáng chế và thương hiệu. Một lần nữa, lĩnh vực 'Dịch vụ CNTT' đứng đầu về ấn phẩm khoa học với 7,7% bài viết tập trung vào các phát triển liên quan đến AI.

Các lĩnh vực khác tham gia vào nghiên cứu cơ bản liên quan đến AI là: 'Xuất bản và phát sóng' (6,2%), 'Bán buôn, bán lẻ, sửa chữa' (5,1%), 'Thiết bị vận tải' (3,7%) và 'Máy móc' (3,4%).

3.3. Hoạt động đổi mới sáng tạo trong AI theo khu vực địa lý

Sự phân phối địa lý của các hoạt động đổi mới sáng tạo liên quan đến AI của 2000 công ty đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới cung cấp thêm những hiểu biết về sự

phát triển trong AI. Các chiến lược đổi mới sáng tạo được các công ty áp dụng và các quyết định xác định các hoạt động đổi mới sáng tạo của họ ở các khu vực địa lý khác nhau bị ảnh hưởng bởi một số yếu tố, bao gồm sự hiện diện của năng lực và khả năng công nghệ cụ thể (Rilla và Squicciarini, 2011).

Vị trí của chính các tác nhân - tức là vốn nhân lực, các nhà phát minh - góp phần phát triển các phát minh liên quan đến AI được nêu chi tiết trong các tài liệu bằng sáng chế giúp làm sáng tỏ kho kiến thức mà các công ty khai thác.

Theo sự phân bố các nhóm IP5 trong AI theo vị trí của các nhà phát minh, khoảng 92% bằng sáng chế liên quan đến AI được phát triển bởi các nhà phát minh cư trú ở 5 khu vực, cụ thể là: Nhật Bản, Hoa Kỳ, EU-28, Trung Quốc và Hàn Quốc.

Các nhà phát minh ở Nhật Bản đóng góp vào sự phát triển của khoảng 43% bằng sáng chế liên quan đến AI trong mẫu điều tra. Với khoảng 20%, các nhà phát minh có trụ sở tại Hoa Kỳ đứng thứ hai về phát triển bằng sáng chế. Các nhà phát minh từ EU-28, Trung Quốc và Hàn Quốc lần lượt mỗi khu vực đóng góp khoảng 10% bằng sáng chế AI. Đức là nền kinh tế EU-28 đóng góp tỷ lệ cao nhất trong các bằng sáng chế liên quan đến AI khi xem xét vị trí của các nhà phát minh. Mặc dù các công ty có trụ sở ở Ấn Độ chiếm số lượng nhỏ trong số các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới, nhưng các nhà phát minh Ấn Độ đã đóng góp vào việc phát triển 2,5% các phát minh liên quan đến AI, nhiều hơn Vương quốc Anh (2,4%), Đài Bắc Trung Quốc (1,8%) và Pháp (1,5%).

Hai phần ba bằng sáng chế liên quan đến AI được phát triển bởi các nhà phát minh cư trú ở châu Á (khoảng 43% ở Nhật Bản, 10% ở Trung Quốc và 10% ở Hàn Quốc).

Các nhà phát minh ở Châu Á đang dẫn đầu các phát triển công nghệ về AI, khẳng định sự chuyên môn hóa mạnh mẽ của các nền kinh tế châu Á trong việc phát triển các sáng kiến CNTT nói chung và AI nói riêng.

Ngược lại, một bức tranh khác xuất hiện khi các thương hiệu đăng ký bảo hộ các sản phẩm và dịch vụ trong AI được xem xét. Hoa Kỳ là nền kinh tế đăng ký thương hiệu liên quan đến AI nhiều nhất với khoảng 34% tổng số thương hiệu liên quan đến AI thuộc sở hữu của các chi nhánh của các công ty đặt tại Hoa Kỳ. Nhật Bản đứng thứ hai (30%), tiếp theo là EU-28 (16%) và Hàn Quốc (8%). Cuối cùng, các chi nhánh của Trung Quốc sở hữu một phần nhỏ các thương hiệu liên quan đến AI (1,8%).

Vương quốc Anh chiếm vị trí hàng đầu trong các nền kinh tế EU-28, với khoảng 7% tổng số thương hiệu liên quan đến AI được đăng ký bởi các chi nhánh tại quốc gia này. Các công ty Ấn Độ cũng tương đối tích cực trong việc bảo hộ các sản phẩm và dịch vụ liên quan đến AI.

Giống như trong trường hợp bằng sáng chế liên quan đến AI, các thương hiệu AI cũng tập trung cao độ về mặt địa lý với hai khu vực kinh tế đầu tiên cùng nhau chiếm hơn 60% tổng số thương hiệu được đăng ký bởi các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới. Trong cả hai trường hợp, hai nền kinh tế hàng đầu là Nhật Bản (đứng đầu về bằng sáng chế) và Hoa Kỳ (đứng đầu về đăng ký thương hiệu). Điều này có thể được coi là một dấu hiệu của sự tập trung đặc biệt và thành công vào sự phát triển công nghệ và thương mại AI ở các nền kinh tế này.

Hoa Kỳ cũng nổi lên như một vai trò hàng đầu khi xem xét các phát triển nghiên cứu cơ bản về AI theo công bố khoa học. Các nhà nghiên cứu ở Hoa Kỳ đã đóng góp khoảng 44% tổng số công bố khoa học liên quan đến AI của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới. Các nền kinh tế EU-28 cho thấy một vị trí tương đối mạnh mẽ, đứng thứ hai với khoảng 18% các công bố liên quan đến AI. Trong khi đó, các nhà nghiên cứu ở Trung Quốc và Nhật Bản chịu trách nhiệm dưới 10% các công bố trong lĩnh vực này cho mỗi nước.

Các tác giả có trụ sở tại Hoa Kỳ công bố phần lớn các bài báo liên quan đến AI. EU-28 đứng thứ hai với tỷ lệ các bài báo liên quan đến AI cao gấp đôi so với Trung Quốc hoặc Nhật Bản.

4. TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG ĐỔI MỚI SÁNG TẠO ĐỊNH HÌNH TƯƠNG LAI

Phần này làm sáng tỏ giá trị khoa học, công nghệ và kinh tế (tức là “chất lượng”) của danh mục đổi mới sáng tạo của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới và cũng xem xét cách các công ty kết hợp các loại đầu ra khác nhau. Vì mục đích này, các chỉ số đánh giá tính cấp tiến của công nghệ và “chất lượng” của sản phẩm khoa học do các công ty tạo ra bằng việc khám phá cách các công ty kết hợp phát triển khoa học và công nghệ và mức độ tích cực trong các hoạt động nghiên cứu ứng dụng và cơ bản của các công ty này. Tiếp theo là một bức tranh rõ nét hơn về sức lan tỏa và tác động tiềm tàng của các hoạt động đổi mới sáng tạo trong AI của các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu được trình bày bằng cách xem xét cách AI được kết hợp trong các bằng sáng chế, thương hiệu và các ấn phẩm khoa học. Cuối cùng là các mạng cộng tác làm nền tảng cho việc tạo ra kiến thức.

4.1. Dẫn dắt quá trình tạo kiến thức

Trong một thế giới nơi các công ty là “các tổ chức tích hợp tri thức”, việc tạo ra và quản lý tri thức là yếu tố chính giúp các công ty luôn đi đầu trong cuộc đua cạnh tranh. Trên thực tế, điều quan trọng không chỉ là việc sản xuất kiến thức mà đặc biệt là sản xuất kiến thức “tốt” có giá trị cao.

Các chỉ số được xây dựng trên các xuất bản khoa học và trên các bằng sáng chế có thể được sử dụng để đại diện và đánh giá “chất lượng” và “giá trị” của các kiến thức

cơ bản và ứng dụng được tạo ra bởi các tác nhân khác nhau. Tuy nhiên, việc thảo luận liên quan đến định nghĩa và đo lường chất lượng bằng sáng chế đã dẫn đến việc phát triển và sử dụng rất nhiều chỉ số dựa trên các số liệu khác nhau. Trong khi định nghĩa về sự xuất sắc khoa học còn đặt ra những thách thức nghiêm trọng về mặt khái niệm, số lượng trích dẫn từ các ấn phẩm khoa học thường được sử dụng để đánh giá chất lượng nghiên cứu khoa học.

Giá trị kinh tế và công nghệ trong tương lai của các bằng sáng chế được đánh giá bằng cách sử dụng chỉ số cấp tiến, nhằm mục đích nắm bắt mức độ mà một phát minh khác với các tiền thân của nó. Theo đề xuất của Shane (2001), khái niệm cấp tiến bằng sáng chế dựa trên ý tưởng rằng các phát minh được xây dựng trên các mô hình khác với các bằng sáng chế được coi là đại diện cho một loại tiến bộ lớn hơn, tốt hơn hoặc khác biệt hơn, tức là triệt để hơn các phát minh dựa trên kiến thức tương tự. Chỉ số cấp tiến được đề xuất ở đây dựa trên số lĩnh vực công nghệ mà các bằng sáng chế được trích dẫn trong tài liệu của bằng sáng chế đầu mối, trừ các lĩnh vực được bảo vệ bởi chính bằng sáng chế đầu mối.

Trong trường hợp các bài báo, thước đo chất lượng khoa học và mức độ phù hợp được xem xét ở đây là một phân tích dựa trên phân bố, theo đó 10% bài báo được trích dẫn nhiều nhất bởi lĩnh vực khoa học được coi là chất lượng cao hoặc đóng góp khoa học hàng đầu (Schubert và Braun, 1986).

Theo các chỉ số dựa trên bằng sáng chế EPO (Văn phòng sáng chế châu Âu), 'Dịch vụ kinh doanh khác', 'Gỗ và giấy' và 'Dịch vụ vận tải' nổi lên khi các ngành có giá trị trung bình cao nhất của chỉ số cấp tiến. Các công ty hoạt động trong các lĩnh vực này dường như có xu hướng dựa vào một loạt kiến thức công nghệ đa dạng hơn khi phát triển các giải pháp mới. Trong các lĩnh vực này, hơn 42% lĩnh vực công nghệ được trích dẫn trong các bằng sáng chế EPO khác với các lĩnh vực thuộc về các bằng sáng chế trích dẫn.

'Các dịch vụ kinh doanh khác' và 'Dịch vụ vận tải' cũng đứng đầu khi các bằng sáng chế của USPTO (Văn phòng sáng chế Hoa Kỳ) được xem xét, với 'Điện, khí đốt và hơi nước' trong số ba lĩnh vực hàng đầu phát triển các phát minh cấp tiến. Nhìn chung, bảng xếp hạng tương đối của các lĩnh vực về tính cấp tiến dường như khá giống nhau giữa hai văn phòng đăng ký sáng chế được xem xét.

'Dịch vụ kinh doanh khác' và 'Dịch vụ vận tải' nằm trong số những dịch vụ phát triển triệt để hơn.

Đổi lại, tỷ lệ các ấn phẩm nằm trong số 10 phần trăm được trích dẫn hàng đầu trong các lĩnh vực khoa học tương ứng cho thấy ba lĩnh vực có tỷ lệ lớn hơn các bài báo được trích dẫn là 'Dược phẩm', 'Máy tính và thiết bị điện tử' và 'Thiết bị vận tải'.

Tổng cộng, các công ty trong ba lĩnh vực này đã sản xuất 54% tổng số bài báo nghiên cứu được trích dẫn cao bởi các cá nhân thuộc các công ty trong mẫu.

Việc so sánh xếp hạng liên quan đến cách các ngành khác nhau góp phần tạo ra tổng thể các ấn phẩm khoa học, xếp thứ hạng các ngành trên cơ sở sản xuất các bài báo được trích dẫn cao, xác định các ngành đó đóng góp đáng kể cho sự phát triển khoa học về cả số lượng và chất lượng.

Ngoài ra, 'Dược phẩm', 'Xuất bản và phát sóng' và 'Dịch vụ CNTT' là các ngành tạo ra nghiên cứu cơ bản có chất lượng tương đối cao hơn các ngành khác vì chúng chiếm tỷ lệ tương đối cao hơn về các bài báo được trích dẫn hàng đầu (22,7%, 7,1% và 7,6 %) so với tỷ lệ trung bình trong tổng số ấn phẩm (lần lượt tương ứng với 17,2%, 4,6% và 5,5%). Điều này phù hợp với các tài liệu cho thấy các công ty này sản xuất cả số lượng lớn và các ấn phẩm chất lượng cao.

Các công ty trong 'Dược phẩm' 'Máy tính và thiết bị điện tử' và 'Thiết bị vận tải' đứng đầu về các bài báo được trích dẫn cao và tỷ lệ trong tổng số ấn phẩm khoa học.

Các lĩnh vực khác, chẳng hạn như 'Hóa chất', 'Khai thác' và 'Kim loại cơ bản' có tỷ lệ được trích dẫn lần lượt là 2,9%, 3,3% và 1,4% so với tỷ lệ trung bình trong tổng số ấn phẩm (5,1%, 4,9 % và 2,8%).

4.2. Tập hợp năng lực

Mối quan hệ giữa khoa học (tức là nghiên cứu cơ bản) và công nghệ (tức là nghiên cứu ứng dụng) từ lâu đã được tranh luận và tiếp tục là cốt lõi của cả cuộc tranh luận về chính sách và học thuật.

Một số học giả đã đặt câu hỏi về lý do tại sao các công ty nên tham gia vào nghiên cứu khoa học ? Một số người cho rằng chúng ta đang chứng kiến sự suy giảm của nghiên cứu khoa học trong doanh nghiệp cùng với sự tập trung hơn vào phát triển công nghệ, được thúc đẩy bởi định hướng thị trường. Tuy nhiên, các công ty tiếp tục tham gia vào cả hai hoạt động này, thực hiện nghiên cứu khoa học đồng thời bảo vệ tài sản công nghệ của họ, thường bằng cách sử dụng bằng sáng chế. Do kiến thức và khả năng cần thiết để hoạt động ở cả hai phạm vi này đôi khi chỉ có thể trùng lặp một phần, cho nên các công ty có thể phải chấp nhận sự đánh đổi khi quyết định tập trung nhiều hơn vào một trong hai phạm vi.

Ở đây, danh mục bằng sáng chế và ấn phẩm của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới được cùng phân tích để xem xét và cung cấp bằng chứng bổ sung cho của nghiên cứu cơ bản và ứng dụng.

Theo kết quả điều tra, gần 80% các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới đã góp phần thúc đẩy cả khoa học và công nghệ, được thể hiện thông qua các xuất bản phẩm khoa học và bằng sáng chế.

Tuy nhiên, sự khác biệt rõ rệt xuất hiện giữa các ngành ở chỗ họ tập trung vào phát triển khoa học hoặc công nghệ, hoặc cả hai. Bằng sáng chế và xuất bản khoa học của các công ty khá phổ biến trong ba lĩnh vực được đại diện nhiều nhất. Trong lĩnh vực 'Máy tính và thiết bị điện tử', 86% các công ty đã tạo ra cả bằng sáng chế và ấn phẩm khoa học, tỷ lệ này đạt hơn 86% trong trường hợp của các công ty 'Dược phẩm' và 82% đối với 'Thiết bị vận tải' trong giai đoạn được xem xét.

Dưới 50% các công ty trong các lĩnh vực như 'Tài chính & Bảo hiểm', 'Dịch vụ CNTT', 'Xuất bản và phát sóng', và 'Dệt & may mặc' có cả bằng sáng chế và xuất bản các bài báo khoa học, và 12% đến 38% trong số này không có kết quả nào.

Trong tất cả các lĩnh vực, 'Tài chính và Bảo hiểm' có tỷ lệ cao nhất trong số các công ty chỉ tập trung vào xuất bản các bài báo khoa học (27%) trong khi 'Dịch vụ CNTT' có tỷ lệ cao nhất trong số các công ty chỉ đăng ký bằng sáng chế (15%). 40% các công ty trong lĩnh vực 'Xuất bản và phát sóng' chỉ xuất bản hoặc chỉ đăng ký sáng chế (tương ứng 23% và 15%). Điều đáng chú ý là 38% các công ty 'Dệt & may mặc' đã không xuất bản bài báo khoa học hoặc đăng ký bằng sáng chế trong giai đoạn này. Nhìn chung, dữ liệu cho thấy tính đặc thù của ngành có ý nghĩa trong cách các doanh nghiệp tham gia vào phát triển khoa học và công nghệ.

Kết hợp cả bằng sáng chế và ấn phẩm được các công ty tạo ra trong các lĩnh vực khác nhau cho thấy sự không đồng nhất phân bố bằng sáng chế và ấn phẩm trong danh mục của các công ty có cả hai chỉ số này.

Một số lĩnh vực xuất hiện theo định hướng công nghệ hơn vì chúng có tỷ lệ bằng sáng chế lớn hơn xuất bản khoa học trong tổng thể danh mục bằng sáng chế và xuất bản của chúng, như trường hợp của 'Gỗ và giấy' (86% bằng sáng chế), 'Máy móc' (82%) và 'Máy tính và điện tử' (77%). Các lĩnh vực khác dường như được định hướng nhiều hơn vào phát triển khoa học. Trong số các lĩnh vực có tỷ lệ xuất bản lớn hơn trong danh mục tổng thể có 'Dịch vụ vận tải' (84% bài báo khoa học), 'Điện, khí đốt và hơi nước' (82%) và 'Dược phẩm' (80%).

Trong số 5 lĩnh vực hàng đầu được đại diện trong mẫu về số lượng công ty, 4 lĩnh vực định hướng bằng sáng chế nhiều hơn so với xuất bản khoa học: 'Máy tính và thiết bị điện tử' (77% so với 23%), 'Thiết bị vận tải' (70% so với 30%), 'Máy móc' (82% so với 18%) và 'Hóa chất' (71% so với 29%). Ngược lại, lĩnh vực 'Dược phẩm' chuyên sâu hơn về mặt xuất bản so với bằng sáng chế (80% so với 20%).

Trong số 27 lĩnh vực khoa học trong phân loại các tạp chí của Scopus, chỉ có 8 lĩnh vực xuất hiện trong 3 lĩnh vực hàng đầu thường được liên kết với 33 công nghệ. Kỹ thuật là một trong ba lĩnh vực khoa học hàng đầu cho tất cả các công nghệ được xem xét, ngoại trừ các công nghệ Dược phẩm. Kỹ thuật là lĩnh vực xuất bản hàng đầu trong 30 lĩnh vực công nghệ mà các bằng sáng chế được các công ty tập hợp.

Các lĩnh vực khoa học khác thường được liên kết với một số lượng lớn các công nghệ được cấp bằng sáng chế là Khoa học Vật liệu và ở mức độ thấp hơn là Khoa học Máy tính.

Kỹ thuật là lĩnh vực khoa học làm nền tảng cho sự phát triển của tất cả các loại công nghệ.

Nhìn chung, các mô hình xuất hiện khi lập bản đồ công nghệ và lĩnh vực khoa học trong danh mục của các công ty phù hợp với kỳ vọng. Ví dụ, có một mối quan hệ trực tiếp giữa công nghệ liên quan đến y tế (ví dụ như Dược phẩm, công nghệ sinh học, công nghệ và y tế) và Y học. Ngoài ra, các công nghệ liên quan đến CNTT được chọn (như công nghệ nghe nhìn, truyền thông kỹ thuật số và thiết bị điện) thường được liên kết với các xuất bản phẩm trong Khoa học máy tính.

Về tổng thể, dữ liệu cho thấy mức độ khoa học và công nghệ có liên quan đến nhau. Hơn nữa, việc Khoa học Máy tính gắn liền với một phần đáng kể của phát triển công nghệ có thể là một dấu hiệu cho thấy sự thâm nhập kỹ thuật số của các ngành.

4.3. AI trong công việc

Các công nghệ mục đích chung (GPT) là những ý tưởng hoặc kỹ thuật mới có tác động tiềm năng liên quan đến nhiều lĩnh vực trong nền kinh tế (Bresnahan và Trajtenberg, 1995). Chúng được đặc trưng bởi tính phổ biến (nghĩa là chúng đại diện đầu vào trong nhiều lĩnh vực); năng động công nghệ (nghĩa là có tiềm năng cải tiến kỹ thuật); và những đổi mới bổ sung (với các công nghệ khác hoặc nâng cao nền tảng kiến thức).

Ngược lại, các đặc điểm của cái gọi là công nghệ mới nổi (ET) gồm có: tính mới triệt để (sử dụng một nguyên tắc mới để nhận ra một chức năng nhất định); tăng trưởng tương đối nhanh (so với các công nghệ khác); sự gắn kết (trong các thảo luận xung quanh chúng); tác động nổi bật (trên hệ thống kinh tế - xã hội rộng lớn); và sự không chắc chắn và mơ hồ (trong việc sử dụng và kết quả có thể có của chúng). AI dường như chia sẻ một số tính năng của cả GPT và ET, gồm tính phổ biến (đặc điểm của GPT) và tác động nổi bật (đặc điểm của ET).

Trong số 25 công nghệ hàng đầu tập hợp trong các bằng sáng chế liên quan đến AI, phần lớn liên quan đến công nghệ Máy tính (13 công nghệ). Công nghệ y tế và CNTT,

Mặc dù chủ yếu liên quan đến các công nghệ máy tính, các tính năng AI trong các công nghệ trong nhiều lĩnh vực báo hiệu sự phổ biến và tác động tiềm năng của nó.

mỗi công nghệ xuất hiện ba lần, tiếp theo là công nghệ nghe nhìn và kiểm soát (mỗi công nghệ 2 lần), còn viễn thông và truyền thông kỹ thuật số (mỗi công nghệ 1 lần).

Nhận dạng mẫu là lớp IPC (bảng phân loại tài sản trí tuệ) thường được liên kết nhất với các bằng sáng chế liên quan đến AI (khoảng 13%), theo sau là Phân tích hình ảnh (11%) và Tính toán với các mô hình sinh học (6,3%). Điều đáng chú ý là ba công nghệ y tế liên quan đến AI (Dụng cụ trực quan hóa các khoang cơ thể, Đo lường cho mục đích chẩn đoán, Thiết bị chẩn đoán bức xạ) đều liên quan đến các phát triển nhằm cải thiện chẩn đoán y tế.

Về các loại hàng hóa và dịch vụ thường được liên kết với các thương hiệu liên quan đến AI. Hơn một phần ba thương hiệu đã đăng ký liên quan đến AI rơi vào Dụng cụ & máy tính (37,7%), tiếp theo là NC&PT và phần mềm (24,7%), và Kinh doanh và quảng cáo (11,5%).

Sự chiếm ưu thế của các thương hiệu liên quan đến AI trong các nhóm hàng hóa và dịch vụ nói trên phù hợp với kỳ vọng. Tuy nhiên, các thương hiệu liên quan đến AI cũng có mặt trong 13 loại hàng hóa và dịch vụ khác, một lần nữa cho thấy dấu hiệu của bản chất phổ biến của nó.

Ngoài ra, cùng với những phát hiện về bằng sáng chế và thương hiệu, phần lớn nhất của các xuất bản khoa học liên quan đến AI đề cập đến máy tính: gần một nửa các ấn phẩm liên quan đến AI được phân loại là Khoa học máy tính (48%).

Kỹ thuật là một lĩnh vực khác trong đó các bài báo nghiên cứu liên quan đến AI được xuất bản ở mức độ lớn, tức là 25% tổng số xuất bản khoa học. Các lĩnh vực khoa học khác cũng được liên kết với AI trong các xuất bản khoa học nhưng ở mức độ thấp hơn.

Trong trường hợp các ấn phẩm khoa học, bản chất phổ biến của AI ít rõ rệt hơn so với phát triển công nghệ.

4.4. Tổ chức hoạt động mạng lưới đổi mới sáng tạo

Các công ty đầu tư NC&PT hàng đầu có mặt ở hơn 170 nền kinh tế trên toàn thế giới. Do đó, rất hợp lý khi kỳ vọng rằng sự phân tán địa lý của chúng cũng có thể được phản ánh trong sản xuất tri thức của chúng ở một mức độ nào đó.

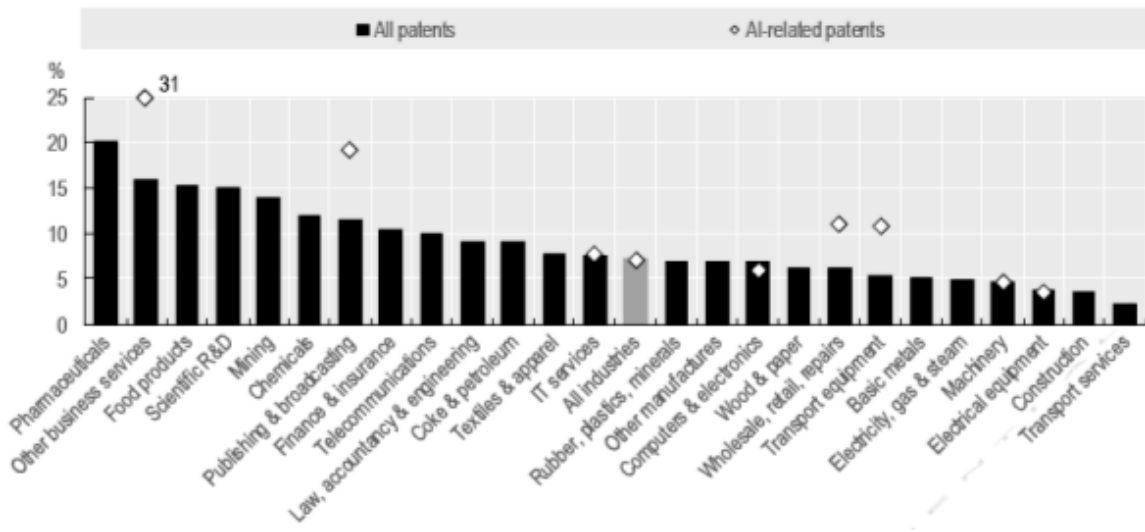
Quốc tế hóa khoa học và công nghệ là một hiện tượng được ghi nhận rõ ràng trong tài liệu đổi mới kinh tế và quản lý. Các ấn phẩm và bằng sáng chế thường được sử dụng để nghiên cứu các mô hình quốc tế hóa trong khoa học và công nghệ cùng với sự hợp tác giữa các công ty và giữa các công ty và trường đại học.

Đây là lý do phần này trình bày bằng chứng về mô hình hợp tác quốc tế giữa các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới trong sự phát triển của cả khoa học và công nghệ.

Hình 4.1 hiển thị tỷ lệ của các đồng phát minh quốc tế được quan sát trong toàn bộ danh mục bằng sáng chế của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới và nêu bật các mô hình trong bằng sáng chế AI (dấu ◇).

Hình 4.1. Đồng phát minh quốc tế các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu thế giới theo lĩnh vực, năm 2014-2016

(Tỷ lệ bằng sáng chế của các đồng phát minh quốc tế, tất cả các công nghệ và các sáng chế liên quan AI)



Nguồn: JRC-OECD database v.2, 2019.

'Dược phẩm' (20%), 'Dịch vụ kinh doanh khác' (16%) và 'Sản phẩm thực phẩm' (15%) là những ngành có tỷ lệ bằng sáng chế cao nhất được phát triển bởi các nhóm phát minh quốc tế.

Trong khi các lĩnh vực như 'Xây dựng' và 'Dịch vụ vận tải' đứng cuối bảng phân bố với tỷ lệ hợp tác quốc tế thấp, thì 'Máy tính và thiết bị điện tử' hoặc 'Thiết bị điện' thể hiện mức độ đồng phát minh quốc tế dưới mức trung bình. Những công nghệ này được phổ biến rộng rãi và phát triển trong nhiều lĩnh vực kinh tế, nhưng có mức độ hợp tác quốc tế tương đối thấp.

Tỷ lệ các bằng sáng chế liên quan đến AI được phát triển bởi các nhóm nhà phát minh quốc tế là cao nhất trong 'Các dịch vụ kinh doanh khác' (31%).

'Máy tính & thiết bị điện tử' là lĩnh vực duy nhất mà hợp tác quốc tế trong các công nghệ liên quan đến AI ít thường xuyên hơn so với các công nghệ khác.

Vì các ứng dụng công nghệ liên quan đến AI là một hiện tượng tương đối mới, số lượng bằng sáng chế còn tương đối thấp. Điều này gây khó khăn cho việc cung cấp số liệu thống kê đáng tin cậy về mức độ hợp tác quốc tế trong AI cho một số lĩnh

vực. Ngưỡng của các lĩnh vực trình bày trong hình 4.1 ít nhất là 50 bằng sáng chế liên quan đến AI, có nghĩa là tỷ lệ hợp tác quốc tế chỉ có 8 lĩnh vực được hiển thị.

Dù công nghệ được xem xét là gì, tỷ lệ đồng phát minh quốc tế cho các bằng sáng chế liên quan đến AI cao hơn nhiều so với các bằng sáng chế trong bốn lĩnh vực 'Dịch vụ kinh doanh khác', 'Xuất bản và phát sóng', 'Bán buôn, bán lẻ, sửa chữa' và 'Thiết bị vận tải'. Điều này có thể báo hiệu sự phát triển của các công nghệ liên quan đến AI trong các lĩnh vực này có thể đòi hỏi sự tham gia nhiều hơn vào các mạng lưới các nhà phát minh quốc tế so với các công nghệ khác.

Về các ấn phẩm đồng tác giả quốc tế theo ngành so với tỷ lệ các ấn phẩm liên quan đến AI, trung bình, tỷ lệ các ấn phẩm đồng tác giả quốc tế (35%) cao hơn nhiều so với tỷ lệ của các đồng phát minh quốc tế (7%).

Tuy nhiên, một số điểm tương đồng xuất hiện trong hai bảng xếp hạng: 'Dược phẩm' (49%) và 'Sản phẩm thực phẩm' (47%) được xếp trong số ba lĩnh vực hàng đầu về đồng tác giả quốc tế, tương tự như đồng sáng chế (mặc dù ở mức độ thấp hơn). Ngược lại, 'Xây dựng' (9%) và 'Dịch vụ vận tải' (22%) nằm ở cuối bảng.

Hợp tác quốc tế trong AI dường như phổ biến hơn trong các bài báo khoa học hơn là trường hợp đối với bằng sáng chế.

Tương tự như bằng sáng chế, các ấn phẩm AI có xu hướng dựa nhiều vào mạng lưới tác giả (quốc tế) hơn các ấn phẩm trong các lĩnh vực khác.

Khi nhìn vào sự đồng tác giả quốc tế của các ấn phẩm liên quan đến AI, tỷ lệ của chúng thường cao hơn so với tất cả các bài viết ở 10 trong số 14 lĩnh vực được liệt kê. Kết quả này phù hợp với những gì được thấy đối với các bằng sáng chế AI đồng phát minh quốc tế.

Tuy nhiên, một mô hình khác xuất hiện trong một số lĩnh vực: trong lĩnh vực 'Dược phẩm', 'Bán buôn, bán lẻ, sửa chữa', 'Dịch vụ CNTT' và 'Các ngành chế tạo khác', nghiên cứu khoa học AI của các công ty ít được quốc tế hóa hơn so với trong các lĩnh vực khoa học khác.

Kết luận

Trí tuệ nhân tạo đang nhận được sự quan tâm lớn lao trong chương trình nghị sự của các doanh nghiệp và các nhà hoạch định chính sách. Sự phát triển nhanh chóng và việc áp dụng rộng rãi của các công nghệ kỹ thuật số đã thay đổi cách chúng ta tương tác, tạo ra kiến thức mới và tổ chức các nền kinh tế và xã hội. Tính di động, điện toán đám mây, mạng xã hội, mạng cảm biến và phân tích dữ liệu lớn chỉ là một số hình thức mà nền kinh tế kỹ thuật số đang thực hiện và đó đã là một phần trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta.

Máy móc thực hiện các chức năng nhận thức giống con người (ví dụ: học, hiểu, suy luận và tương tác) - cốt lõi của trí tuệ nhân tạo - có khả năng cách mạng hóa nền kinh tế của chúng ta và góp phần giải quyết các thách thức toàn cầu liên quan đến sức khỏe, giao thông và môi trường, ngoài những vấn đề khác.

Trên thực tế, những tiến bộ trong lĩnh vực này đã thúc đẩy sự phát triển của các ứng dụng liên quan đến AI, biến đổi tất cả các lĩnh vực, cả CNTT-TT - và các lĩnh vực phi CNTT-TT, và tạo ra giá trị mà nhiều người đang cố gắng thích nghi. AI được nhiều người coi là một công nghệ có thể mang lại sự thay đổi công nghệ lớn như công nghệ được kích hoạt bởi World Wide Web. Như vậy, AI không chỉ được kỳ vọng sẽ có tác động đến khả năng cạnh tranh (công nghệ) của các chủ thể kinh tế mà còn thay đổi cách mọi người suy nghĩ, hành động và tương tác lẫn nhau và với máy móc.

Năm 2016, 2.000 công ty đầu tư NC&PT hàng đầu trên toàn thế giới chi 742 tỷ EUR đầu tư cho NC&PT, tương ứng với hơn 90% tổng vốn đầu tư NC&PT của phần lớn NC&PT do doanh nghiệp tài trợ trên thế giới. Nói cách khác, đầu tư NC&PT cho doanh nghiệp thế giới tập trung rất cao vào một số ít doanh nghiệp. Hơn nữa, các hoạt động đổi mới sáng tạo cũng xuất hiện tập trung trong các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu. Trong đó, 250 công ty hàng đầu chiếm khoảng 72% tổng vốn đầu tư NC&PT, 71% xuất bản khoa học, 65% bằng sáng chế và 42% thương hiệu đã đăng ký.

Sự phát triển công nghệ liên quan đến AI đại diện cho một lĩnh vực mới nổi - mặc dù đang phát triển. Thị phần của AI trong tổng số xuất bản phẩm khoa học (2,5%) của các nhà đầu tư NC&PT hàng đầu cao hơn so với bằng sáng chế (1,6%) và thương hiệu (0,2%). Hiện nay, nghiên cứu cơ bản và ứng dụng trong AI dường như là một lĩnh vực hoạt động chính của những chủ thể thực hiện NC&PT hàng đầu.

Biên soạn: Trung tâm Thông tin và Thống kê khoa học và công nghệ

PHỤ LỤC 1

Danh sách các ngành, ISIC. 4

38 lĩnh vực

01-03	Nông nghiệp
05-09	Khai thác mỏ
10-12	Sản phẩm thực phẩm
13-15	Dệt may
16-18	Gỗ & giấy
19	Than cốc & dầu mỏ
20	Hóa chất
21	Dược phẩm
22-23	Cao su, nhựa, khoáng sản
24-25	Kim loại cơ bản
26	Máy tính & điện tử
27	Thiết bị điện
28	Máy móc
29-30	Thiết bị vận tải
31-33	Các nhà sản xuất khác
35	Điện, gas & hơi nước
36-39	Nước, thoát nước & chất thải
41-43	Xây dựng
45-47	Bán buôn, bán lẻ, sửa chữa
49-53	Dịch vụ vận tải
55-56	Khách sạn & dịch vụ ăn uống
58-60	Xuất bản và phát sóng
61	Viễn thông
62-63	dịch vụ CNTT
64-66	Tài chính & bảo hiểm
68	Địa ốc
69-71	Luật, kế toán & kỹ thuật
72	NC&PT khoa học
73-75	Các dịch vụ kinh doanh khác
77-82	Dịch vụ quản trị và hỗ trợ
84	Hành chính công và quốc phòng
85	Giáo dục
86	Các dịch vụ sức khỏe
87-88	Chăm sóc và công tác xã hội
90-93	Nghệ thuật & Giải trí
94-96	Các dịch vụ khác

Nguồn: OECD, STAN Structural Analysis Database,
<http://oe.cd/stan> , May 2019

Danh sách các lĩnh vực công nghệ cho bảng sáng chế

Các lĩnh vực công nghệ của WIPO

Kỹ thuật điện

1	Máy móc, thiết bị điện, năng lượng
2	Công nghệ nghe nhìn
3	Viễn thông
4	Giao tiếp kỹ thuật số
5	Các quy trình giao tiếp cơ bản
6	Công nghệ máy tính
7	Các phương pháp CNTT để quản lý
8	Chất bán dẫn

Dụng cụ

9	Quang học
10	Đo đạc
11	Phân tích vật liệu sinh học
12	Điều khiển
13	Kỹ thuật y khoa

Hóa học

14	Hóa học hữu cơ tinh vi
15	Công nghệ sinh học
16	Dược phẩm
17	Hóa học cao phân tử, polyme
18	Hóa thực phẩm
19	Vật liệu cơ bản hóa học
20	Vật liệu, luyện kim
21	Công nghệ bề mặt, lớp phủ
22	Cấu trúc vi mô và công nghệ nano
23	Kỹ thuật hóa học
24	Công nghệ môi trường

Kỹ thuật cơ khí

25	Điều khiển
26	Công cụ máy móc
27	Động cơ, máy bơm, tuabin
28	Máy dệt và giấy
29	Máy đặc biệt khác
30	Quy trình và thiết bị nhiệt
31	Các chi tiết cơ khí
32	Giao thông

Các lĩnh vực khác

33	Nội thất, trò chơi
34	Hàng tiêu dùng khác
35	Công trình dân dụng

Nguồn: WIPO, IPC Concordance Table, <http://www.wipo.int/ipstats/en/index.html>, January 2018

PHỤ LỤC 2

Danh sách hàng hóa và dịch vụ cho nhãn hiệu

Lớp NICE

- 1 Sản phẩm hóa chất
- 2 Sơn và chất tạo màu
- 3 Sản phẩm tẩy rửa
- 4 Dầu và nhiên liệu
- 5 Sản phẩm dược
- 6 Kim loại
- 7 Máy móc
- 8 Dụng cụ cầm tay
- 9 Dụng cụ & máy tính
- 10 Dụng cụ y tế
- 11 Làm sáng và sưởi ấm
- 12 Xe cộ
- 13 Súng cầm tay
- 14 Hàng hóa quý
- 15 Nhạc cụ
- 16 Giấy và bao bì
- 17 Cao su và nhựa
- 18 Da và phụ kiện
- 19 Vật liệu xây dựng
- 20 Đồ nội thất
- 21 Đồ dùng trong nhà
- 22 Sản phẩm dạng sợi
- 23 Sợi và chỉ
- 24 Dệt, vải
- 25 Quần áo và giày dép
- 26 Đồ trang trí
- 27 Thảm và phủ sàn
- 28 Trò chơi
- 29 Thực phẩm
- 30 Gia vị và ngũ cốc
- 31 Động vật
- 32 Đồ uống ít cồn và không cồn
- 33 Đồ uống có cồn
- 34 Thuốc lá
- 35 Kinh doanh và quảng cáo
- 36 Bảo hiểm và tài chính
- 37 Dịch vụ xây dựng
- 38 Viễn thông
- 39 Giao thông và đóng gói
- 40 Xử lý vật liệu

Danh sách tất cả các lĩnh vực Phân loại Tạm chí Khoa học (ASJC)

- 10 Đa ngành
- 11 Khoa học Nông nghiệp & Sinh học
- 12 Nghệ thuật & Nhân văn
- 13 Hóa sinh, Di truyền & Sinh học phân tử
- 14 Kinh doanh, Quản lý & Kế toán
- 15 Kỹ thuật hóa học
- 16 Hóa học
- 17 Khoa học máy tính
- 18 Khoa học ra quyết định
- 19 Khoa học Trái đất & Hành tinh
- 20 Kinh tế, Kinh tế lượng & Tài chính
- 21 Năng lượng
- 22 Kỹ thuật
- 23 Khoa học môi trường
- 24 Miễn dịch học & Vi sinh
- 25 Khoa học vật liệu
- 26 Toán học
- 27 Thuốc
- 28 Khoa học thần kinh
- 29 Điều dưỡng
- 30 Dược học, Độc chất & Dược phẩm
- 31 Vật lý & Thiên văn học
- 32 Tâm lý học
- 33 Khoa học Xã hội
- 34 Thú y
- 35 Nha khoa
- 36 Nghề Y tế

Nguồn: Elsevier, Scopus Support Center,
<https://service.elsevier.com/app/overview/scopus>, May 2019

Danh sách hàng hóa và dịch vụ cho nhãn hiệu**Danh sách tất cả các lĩnh vực Phân loại Tệp chỉ Khoa học (ASJC)**

- 41** Giáo dục và thể thao
- 42** NC&PT và phần mềm
- 43** Đồ ăn, thức uống và chỗ ở
- 44** Dịch vụ y tế và vệ sinh
- 45** Dịch vụ pháp lý và cá nhân

Nguồn: WIPO, Nice Classification, <https://www.wipo.int/classifications/nice>, May 2019.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baruffaldi, S., B. van Beuzekom, H. Dernis, D. Harhoff, N. Rao, D. Rosenfeld and M. Squicciarini (2019). Identifying and Measuring Developments in Artificial Intelligence. OECD Science, Technology and Industry Working Papers.
2. Castellani, D., Montresor, S., Schubert, T., & Vezzani, A. (2017). Multinationality, R&D and productivity: Evidence from the top R&D investors worldwide. *International Business Review*, 26(3), 405-416.
3. Ciriaci, D., Grassano, N., & Vezzani, A. (2019). Regulations and location choices of top R&D investors worldwide. *Structural Change and Economic Dynamics*, 49, 29-42.
4. Daiko, T., Dernis, H., Dosso, M., Gkotsis, P., Squicciarini, M., Tuebke, A., & Vezzani, A. (2017). World top R&D investors: Industrial property strategies in the digital economy (No. JRC107015). Joint Research Centre (Seville site).
5. Dernis H., Gkotsis P., Grassano N., Nakazato S., Squicciarini M., van Beuzekom B., Vezzani A. (2019). World Corporate Top R&D investors: Shaping the Future of Technologies and of AI. A joint JRC and OECD report. EUR 29831 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-09670-2 , doi:10.2760/16575, JRC117068
6. European Union. 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (World 2500 companies).
7. <https://fortune.com/fortune500/2018/>
8. <https://www.strategy-business.com/feature/What-the-Top-Innovators-Get-Right?gko=e7cf9>
9. IPO (2019). Artificial Intelligence: A Worldwide Overview of AI Patents and Patenting by the UK AI Sector.
10. R&D World's 2020 Global R&D Funding Forecasts.
11. Strategy& (PWC Network). 2018 Global Innovation 1000 Study
12. WIPO (2019). WIPO Technology Trends 2019. Artificial Intelligence. Geneva, Switzerland.