



Tổ chức
Lao động
Quốc tế

► Tương lai việc làm trong ngành điện tử

Thúc đẩy việc làm thỏa đáng trong chuỗi cung ứng điện tử toàn diện, bền vững và có khả năng chống chịu tốt hơn



► Tương lai việc làm trong ngành điện tử

Thúc đẩy việc làm thỏa đáng trong chuỗi cung ứng điện tử toàn diện, bền vững và có khả năng chống chịu tốt hơn

© Tổ chức Lao động Quốc tế 2026.
Xuất bản lần đầu năm 2026.



Giấy phép Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Ấn phẩm này được cấp phép theo Giấy phép Bản quyền Công khai Attribution 4.0 International. Vui lòng truy cập: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Người dùng có thể sử dụng lại, chia sẻ (sao chép và tái phân phối), điều chỉnh (tổng hợp lại, điều chỉnh và phát triển thêm dựa trên ấn phẩm gốc) như được nêu chi tiết trong giấy phép. Người dùng phải nêu rõ ILO là chủ sở hữu của ấn phẩm gốc và chỉ ra những thay đổi so với nội dung gốc. Không được sử dụng biểu tượng, tên và logo của ILO trong các bản dịch, bản điều chỉnh hoặc các tác phẩm phái sinh khác.

Ghi nguồn – Người dùng phải nêu rõ nếu có thay đổi và trích dẫn tài liệu như sau: ILO, Tương lai việc làm trong ngành điện tử: *Thúc đẩy việc làm thỏa đáng trong chuỗi cung ứng điện tử toàn diện, bền vững và có khả năng chống chịu tốt hơn*, Geneva: Văn phòng Tổ chức Lao động Quốc tế, năm 2026. © ILO.

Bản dịch – Bản dịch của ấn phẩm này cần bổ sung tuyên bố miễn trừ trách nhiệm sau đây: *Đây là bản dịch của ấn phẩm có bản quyền của Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO). Bản dịch này không phải do ILO soạn thảo, xem xét hay công nhận và không được coi là bản dịch chính thức của ILO. ILO từ chối mọi trách nhiệm đối với nội dung và tính chính xác của bản dịch. Trách nhiệm hoàn toàn thuộc về (các) tác giả của bản dịch.*

Bản chuyển thể – Bản chuyển thể của ấn phẩm này cần bổ sung tuyên bố miễn trừ trách nhiệm sau đây: *Đây là bản chuyển thể từ ấn phẩm có bản quyền của Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO). Bản chuyển thể này không phải do ILO soạn thảo, xem xét hay công nhận và không được coi là bản chuyển thể chính thức của ILO. ILO từ chối mọi trách nhiệm đối với nội dung và tính chính xác của bản chuyển thể. Trách nhiệm hoàn toàn thuộc về (các) tác giả chuyển thể.*

Tài liệu của bên thứ ba – Giấy phép Bản quyền Công khai này không áp dụng cho các tài liệu không thuộc bản quyền của ILO được trích dẫn trong ấn phẩm này. Nếu tài liệu được ghi nhận là của bên thứ ba, người sử dụng tài liệu hoàn toàn chịu trách nhiệm về việc xác nhận quyền sở hữu với bên giữ bản quyền cũng như về các khiếu nại xâm phạm bản quyền.

Những tranh chấp phát sinh theo giấy phép này và không thể hòa giải sẽ được giải quyết theo Quy tắc Trọng tài Thương mại Quốc tế của Ủy ban Liên Hợp Quốc về Luật Thương mại Quốc tế (UNCITRAL). Các bên liên quan sẽ bị ràng buộc bởi bất kỳ phán quyết cuối cùng nào được đưa ra sau khi thủ tục trọng tài đối với tranh chấp đó kết thúc.

Để biết thêm thông tin về quyền và cấp, vui lòng liên hệ: rights@ilo.org. Để biết thêm thông tin về các ấn phẩm và sản phẩm số của ILO, vui lòng truy cập www.ilo.org/publns.

ISBN: 9789220433157 (bản in); 9789220433164 (PDF)

Ấn phẩm cũng được lưu hành bằng tiếng Anh:

ISBN 9789220414132 (bản in); 9789220367407 (PDF)

Các quy định áp dụng đối với các ấn phẩm và dữ liệu của ILO phù hợp với nguyên tắc của Liên Hợp Quốc, và cách trình bày tài liệu trong ấn phẩm không thể hiện quan điểm của ILO về tình trạng pháp lý của bất cứ quốc gia, khu vực, vùng lãnh thổ hoặc chính quyền, hoặc vùng phân định biên giới hay ranh giới nào. Vui lòng truy cập: <https://www.ilo.org/disclaimer>.

Các ý kiến và quan điểm trong ấn phẩm này là của (các) tác giả và không nhất thiết phản ánh ý kiến, quan điểm hoặc chính sách của ILO.

Việc viện dẫn tên của bất kỳ công ty, sản phẩm hay quy trình thương mại nào không đồng nghĩa với việc ILO chứng thực các công ty, sản phẩm hoặc quy trình thương mại đó; tương tự, việc không được nhắc đến trong ấn phẩm không có nghĩa là ILO không ủng hộ các công ty, sản phẩm hay quy trình thương mại không được nhắc tên.

Được in tại Việt Nam

► Lời nói đầu

Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO) là cơ quan chuyên môn của Liên Hợp Quốc với sứ mệnh tăng cường cơ hội để phụ nữ và nam giới có được việc làm thỏa đáng và năng suất trong điều kiện tự do, công bằng, an toàn và tôn trọng nhân phẩm. Vụ Chính sách ngành (SECTOR) của ILO thúc đẩy việc làm thỏa đáng bằng cách hỗ trợ các đối tác ba bên của ILO - bao gồm chính phủ, người sử dụng lao động và người lao động, nhằm tạo cơ hội và giải quyết những thách thức trong 22 lĩnh vực kinh tế xã hội khác nhau ở cấp độ toàn cầu, khu vực và quốc gia.

Ngành điện tử là một trong những ngành sản xuất lớn nhất và phát triển nhanh nhất trên thế giới. Với đặc trưng là tỷ lệ thuê gia công và sản xuất tại nước ngoài cao, ngành điện tử có mức độ phân mảnh cực kỳ cao ở cấp độ toàn cầu. Các sản phẩm do ngành điện tử tạo ra đã có tác động đáng kể đến cách chúng ta sống, làm việc, sản xuất và tiêu dùng. Sự đổi mới liên tục trong ngành - với kết quả là sự phát triển của các thiết bị di động, các thiết bị điện tử có thể đeo trên người và ô tô tự lái - tiếp tục biến đổi cuộc sống hàng ngày của chúng ta theo nhiều cách. Trên thực tế, ngành này hiện đang thúc đẩy cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư và tạo ra những tiến bộ nhanh chóng trong tự động hóa và số hóa.

Với nội dung tìm hiểu về tương lai việc làm trong ngành điện tử, Báo cáo này cung cấp cái nhìn tổng quan về ngành, hệ thống sản xuất và giá trị gia tăng của ngành. Báo cáo đi sâu vào xu hướng việc làm trong ngành và cung cấp các ước tính mô hình về việc làm trong ngành ở cấp độ toàn cầu. Tiếp đó, báo cáo khám phá cách mà những diễn biến và xu hướng gần đây - bao gồm tiến bộ công nghệ, toàn cầu hóa, xu hướng nhân khẩu học và biến đổi khí hậu - đang ảnh hưởng đến ngành điện tử và định hình tương lai việc làm trong ngành và chuỗi cung ứng điện tử. Tiếp theo, báo cáo xác định những thách thức và cơ hội nổi bật nhất đối với việc làm thỏa đáng trong ngành và kết lại bằng việc thảo luận về những bước đi tiềm năng để đảm bảo rằng ngành điện tử và chuỗi cung ứng điện tử ngày càng có tính bao trùm, bền vững và có khả năng chống chịu.

Báo cáo này được xây dựng với mục đích cung cấp thông tin cho các đối tác ba bên của ILO trong quá trình ra quyết định. Đây cũng được kỳ vọng là cơ sở cho những đối thoại về các hành động khả thi để đảm bảo một tương lai công bằng cho tất cả mọi người trong ngành điện tử, bao gồm hàng ngàn doanh nghiệp tham gia sản xuất linh kiện điện tử cũng như hàng triệu phụ nữ và nam giới sản xuất máy tính, điện thoại và các thiết bị điện tử khác - những vật dụng mà rất nhiều người trong chúng ta phụ thuộc vào trong công việc và cuộc sống hàng ngày.

Báo cáo này do Francine Ndong chuẩn bị và soạn thảo dưới hướng dẫn của Casper Edmonds, và được Diederik Bos hoàn thiện dưới sự dẫn dắt tổng thể của Phó Vụ trưởng Vụ Chính sách ngành Yukiko Arai và Vụ trưởng Frank Hagemann. Nhóm soạn thảo đã nhận được những đóng góp, nhận xét và hướng dẫn quý báu từ Stefan Kühn, Margherita Licata, Yves Perardel, David Kapya, Arianna Rossi và Miguel Sanchez Martinez.

Frank Hagemann
Vụ trưởng
Vụ Chính sách ngành, ILO

► Mục lục

► Lời nói đầu	iii
► 1. Giới thiệu	1
► 2. Hiện trạng ngành điện tử	3
2.1. Cơ cấu ngành và chuỗi cung ứng điện tử	3
2.2. Giá trị gia tăng và xu hướng sản xuất	5
2.3. Xu hướng bán hàng và thương mại toàn cầu	7
2.4. Xu hướng việc làm	9
2.4.1. Việc làm toàn cầu	9
2.4.2. Phân bổ việc làm theo giới	12
2.5. Bài học từ các cuộc khủng hoảng toàn cầu	15
► 3. Các siêu xu hướng và động lực thay đổi: chúng ta đang đặt cược những gì?	18
3.1. Những tiến bộ và đổi mới công nghệ	18
3.1.1. Robot và tự động hóa	18
3.1.2. Số hóa	19
3.1.3. Vật liệu tiên tiến	20
3.1.4. Sản phẩm mới	20
3.2. Toàn cầu hóa	21
3.3. Nhân khẩu học	22
3.4. Biến đổi khí hậu	24
► 4. Thách thức và cơ hội đối với việc làm thỏa đáng: cần gì để tương lai tốt đẹp hơn?	28
4.1. Việc làm	28
4.1.1. Tạo việc làm, chuyển đổi việc làm, mất việc làm	28
4.1.2. Doanh nghiệp	30
4.1.3. Nhu cầu kỹ năng và phát triển kỹ năng	32
4.2. Quyền tại nơi làm việc	34
4.2.1. Đảm bảo quyền tự do hiệp hội và công nhận hiệu quả quyền thương lượng tập thể	36
4.2.2. Xóa bỏ lao động trẻ em và loại bỏ mọi hình thức lao động cưỡng bức hoặc bắt buộc	36
4.2.3. Thúc đẩy bình đẳng giới và không phân biệt đối xử	38
4.2.4. Đảm bảo môi trường làm việc an toàn và lành mạnh	38

4.3. An sinh xã hội và bảo hộ lao động	40
4.3.1. An sinh xã hội	40
4.3.2. Các hình thức việc làm tạm thời và phi tiêu chuẩn	41
4.3.3. Thời giờ làm việc	42
4.3.4. Tiền lương	43
4.4. Đối thoại xã hội và cơ chế ba bên	43
4.4.1. Quản lý và thanh tra lao động	43
4.4.2. Tổ chức của người sử dụng lao động	44
4.4.3. Tổ chức của người lao động	44
► 5. Hướng đi tiếp theo	47

► Danh mục hình

► Hình 1. Sản lượng ngành điện tử và công nghệ thông tin toàn cầu, giai đoạn 2012–23 (tỷ USD)	6
► Hình 2. Luồng thương mại hàng hóa CNTT tại các khu vực khác nhau trên thế giới, giai đoạn 2017–21 (tỷ USD)	8
► Hình 3. Việc làm toàn cầu trong ngành điện tử theo giới, giai đoạn 1991–2019 (số lao động)	10
► Hình 4. Việc làm toàn cầu trong ngành điện tử tại các khu vực khác nhau trên thế giới, giai đoạn 1991–2023 (số lao động)	11
► Hình 5. Phân bố việc làm toàn cầu trong ngành điện tử tại các vùng khác nhau trên thế giới và tại Đông Á, năm 2023 (% tổng số việc làm trong ngành điện tử)	11
► Hình 6. Tổng số việc làm trong ngành điện tử tại Trung Quốc, giai đoạn 1991–2023 (số lao động)	12
► Hình 7. Việc làm toàn cầu trong ngành điện tử theo giới tại các khu vực trên thế giới, giai đoạn 2007–19 (số lao động)	13
► Hình 8. Tổng số việc làm và phân bố việc làm theo giới trong ngành điện tử trên thế giới và tại 10 quốc gia hàng đầu có ngành điện tử lớn nhất, năm 2023 (triệu lao động)	14
► Hình 9. Tỷ lệ phân bố lực lượng lao động toàn cầu theo khu vực, năm 2022 (%)	23

► Danh mục bảng

► Bảng 1. Mười nền kinh tế hàng đầu (có dữ liệu) được xếp hạng theo giá trị gia tăng trong sản xuất điện tử, ước tính năm 2021 (tỷ USD)	6
► Bảng 2. Tỷ lệ việc làm của lao động nữ trong ngành điện tử tại mười quốc gia xuất khẩu điện tử hàng đầu và trên toàn cầu, năm 2023	15
► Bảng 3. Ví dụ về một số công nghệ số và tiềm năng ứng dụng của chúng trong ngành điện tử	19
► Bảng 4. Tình trạng phê chuẩn các Công ước cơ bản của ILO của các quốc gia có số lao động trong ngành điện tử cao nhất	35

► Danh mục hộp

► Hộp 1.	Các doanh nghiệp hoạt động trong ngành điện tử	4
► Hộp 2.	Sản xuất chất bán dẫn	7
► Hộp 3.	Doanh số bán chất bán dẫn	7
► Hộp 4.	Tình trạng thiếu hụt chip bán dẫn toàn cầu trong giai đoạn đại dịch COVID-19	9
► Hộp 5.	Chiến lược phục hồi của các doanh nghiệp đa quốc gia	21
► Hộp 6.	Kinh tế tuần hoàn	26
► Hộp 7.	Tạo việc làm thông qua sự phát triển của ngành công nghiệp bán dẫn	29
► Hộp 8.	Tạo việc làm trong chuỗi cung ứng điện tử ngược thông qua rác thải điện tử	29
► Hộp 9.	Con đường phía trước	31
► Hộp 10.	Các biện pháp ứng phó với tình trạng thiếu hụt kỹ năng trong ngành công nghiệp bán dẫn	33
► Hộp 11.	Lao động nhập cư trong ngành điện tử	37
► Hộp 12.	Bảo vệ bà mẹ và chăm sóc trẻ em	41

► Danh mục từ viết tắt

ASEAN	Hiệp hội các quốc gia Đông Nam Á
CNTTTT	Công nghệ thông tin truyền thông
FDI	Đầu tư trực tiếp nước ngoài
GDP	Tổng sản phẩm quốc nội
ILO	Tổ chức Lao động Quốc tế
JEITA	Hiệp hội Điện tử và Công nghệ Thông tin Nhật Bản
OECD	Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế
STEM	Các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học
UNCTAD	Hội nghị Liên Hợp Quốc về Thương mại và Phát triển
UNIDO	Tổ chức Phát triển Công nghiệp Liên Hợp Quốc
USD	Đô la Mỹ



► 1. Giới thiệu

Ngành điện tử phát triển vào thế kỷ XX và hiện là một trong những ngành sản xuất lớn nhất và phát triển nhanh nhất trên thế giới. Ngành này là ví dụ điển hình của khái niệm “ngành công nghiệp mang tính thúc đẩy”, bởi nó đã có tác động đáng kể đến tăng trưởng kinh tế và nâng cao năng suất chung của các ngành khác cũng như của toàn bộ nền kinh tế.

Với tổng giá trị ước tính khoảng 1,5 nghìn tỷ Euro, ngành lắp ráp điện tử là một trong những ngành công nghiệp lớn nhất thế giới và dự kiến sẽ tiếp tục tăng trưởng khoảng 4% mỗi năm.¹ Các sản phẩm do ngành này tạo ra đã tác động đáng kể đến cách chúng ta sống, làm việc, sản xuất và tiêu dùng, trong khi sự đổi mới không ngừng trong ngành tiếp tục biến đổi cuộc sống thường nhật của chúng ta theo nhiều cách khác nhau. Ngành điện tử hiện đang thúc đẩy cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư và tạo ra những bước tiến nhanh chóng trong tự động hóa và số hóa.

Ngành điện tử đóng vai trò then chốt trong sự phát triển kinh tế và xã hội của nhiều quốc gia, đồng thời là điểm đầu vào cho nhiều chuỗi cung ứng và thị trường toàn cầu. Năm 2023, ngành này đã tạo ra cơ hội việc làm trực tiếp cho hơn 17,4 triệu phụ nữ và nam giới, đồng thời tạo việc làm gián tiếp cho số lượng lao động lớn hơn nữa, bao gồm cả việc làm trong các ngành khác thuộc chuỗi cung ứng của ngành điện tử, qua đó góp phần giúp hàng triệu người thoát nghèo.

Đồng thời, việc sử dụng hàng hóa và dịch vụ điện tử tạo ra lượng khí thải nhà kính đáng kể. Rác thải từ thiết bị điện và điện tử, thường được gọi là rác điện tử, là một trong những dòng rác thải tăng nhanh nhất thế giới. Tác động môi trường đáng kể của ngành sản xuất điện tử, những lo ngại về điều kiện làm việc trong chuỗi cung ứng điện tử ở một số quốc gia và các vấn đề về quyền riêng tư phát sinh từ việc sử dụng một số sản phẩm điện tử nhất định khiến ngành này chịu áp lực ngày càng tăng khi nhắc đến nỗ lực giảm thiểu các tác động tiêu cực và thúc đẩy việc làm thỏa đáng.

Do quy mô và tác động kinh tế – xã hội của mình, ngành điện tử đóng vai trò then chốt trong việc thực hiện Chương trình Nghị sự 2030 về Phát triển Bền vững, đặc biệt là việc đạt được Mục tiêu Phát triển Bền vững số 8 (Thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bền vững, toàn diện và bao trùm, việc làm đầy đủ và năng suất, và việc làm thỏa đáng cho tất cả mọi người). Nếu có thể xử lý hiệu quả những tác động tiêu cực từ sản xuất và sử dụng sản phẩm điện tử, ngành này cũng có thể đóng vai trò trong việc thúc đẩy đạt được các Mục tiêu Phát triển Bền vững khác, bao gồm Mục tiêu 3 về sức khỏe và hạnh phúc; Mục tiêu 4 về giáo dục có chất lượng và học tập suốt đời; Mục tiêu 5 về bình đẳng giới; Mục tiêu 9 về công nghiệp, đổi mới sáng tạo và cơ sở hạ tầng; Mục tiêu 10 về giảm bất bình đẳng; Mục tiêu 11 về các thành phố và cộng đồng bền vững; và Mục tiêu 12 về tiêu dùng và sản xuất có trách nhiệm.

Báo cáo này trình bày tổng quan về ngành điện tử hiện nay (Chương 2) và cách thức mà các xu hướng và các động lực chính trên toàn cầu có khả năng định hình tương lai việc làm trong ngành. Các xu hướng và động lực này bao gồm cải tiến công nghệ, toàn cầu hóa, xu hướng nhân khẩu học và biến đổi khí hậu (Chương 3). Tiếp đó, báo cáo phân tích những thách thức và cơ hội chính đối với việc làm thỏa đáng phát sinh từ các xu hướng và động lực đó, có tính đến những nguyên tắc được nêu trong Chương trình nghị sự về Việc làm thỏa đáng của ILO (Chương 4). Báo cáo kết lại bằng lời kêu gọi hành động (Chương 5) nhằm hỗ trợ các chính phủ, người sử dụng lao động, người lao động và tất cả các bên liên quan khác trong nỗ lực định hình một tương lai mang lại lợi ích cho tất cả mọi người, bao gồm hàng ngàn doanh nghiệp cũng như hàng triệu phụ nữ và nam giới tham gia sản xuất linh kiện điện tử, máy tính, điện thoại và các thiết bị điện tử khác – những vật dụng mà rất nhiều người trong chúng ta hiện nay đang phụ thuộc từng ngày trong công việc và trong cuộc sống.

¹ Roland Berger, *Công nghiệp 4.0 tác động như thế nào đến ngành lắp ráp điện tử*, tháng 10 năm 2018. Tham khảo tại: <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/How-Industry-4.0-will-impact-electronics-assembly.html>.



► 2. Hiện trạng ngành điện tử

Ngành điện tử có phạm vi toàn cầu, mang tính phân mảnh cao và đang phát triển nhanh chóng. Trọng tâm của báo cáo này là ngành sản xuất các sản phẩm máy tính, điện tử và quang học - như được định nghĩa trong Phân ngành 26 của Hệ thống phân loại ngành chuẩn quốc tế (ISIC), Phiên bản 4, do Vụ Kinh tế Xã hội Liên Hợp Quốc ban hành.²

Các nhà sản xuất điện tử bao gồm cả những doanh nghiệp sản xuất hàng triệu điện thoại di động mỗi năm và những doanh nghiệp chỉ sản xuất số lượng hạn chế các linh kiện và thiết bị điện tử chuyên dụng. Do tính phức tạp của ngành, sự đa dạng của hàng hóa và dịch vụ được sản xuất, và việc sử dụng các hàng hóa và dịch vụ đó trong nhiều lĩnh vực kinh tế khác nhau,³ các dữ liệu và thống kê hiện có về sản xuất điện tử cũng rất đa dạng và thường không đồng nhất.

2.1. Cơ cấu ngành và chuỗi cung ứng điện tử

Chuỗi cung ứng điện tử bao gồm nhiều bên liên quan, trong đó có người lao động làm việc tại nhà và các doanh nghiệp siêu nhỏ, nhỏ và vừa, các đơn vị sản xuất theo hợp đồng, các tập đoàn sản xuất điện tử toàn cầu và các doanh nghiệp đa quốc gia lớn.

Theo số liệu gần đây, chỉ riêng trong lĩnh vực điện tử tiêu dùng toàn cầu, đã có hơn 3.756 doanh nghiệp đang hoạt động.⁴ Ở phạm vi rộng hơn – là phạm vi ngành toàn cầu, con số này là hơn 44.000 doanh nghiệp.⁵ Hộp 1 cung cấp tổng quan về các doanh nghiệp hoạt động trong nhiều phân khúc khác nhau của ngành điện tử.

Mỗi khâu trong chuỗi cung ứng ngành điện tử đều có những đặc điểm và ưu tiên riêng, nhưng sự phối kết hợp liền mạch giữa các khâu khác nhau đó là rất quan trọng nhằm bảo đảm phát triển, sản xuất và phân phối thành công các sản phẩm điện tử trên thị trường toàn cầu. Do đó, số công ty mà chỉ tập trung hoạt động của mình vào một trong các khâu nêu trên là rất ít. Điều này đặc biệt đúng đối với các tập đoàn đa quốc gia và các thương hiệu sản xuất điện tử lớn trong ngành điện tử tiêu dùng. Trong thực tế, mặc dù các doanh nghiệp này có thể phụ thuộc nhiều vào các nhà cung cấp nguyên vật liệu và nhà sản xuất linh kiện điện tử, nhưng họ thường thành lập các nhà máy của riêng mình để lắp ráp sản phẩm và thiết lập các bộ phận bán lẻ và dịch vụ khách hàng nội bộ.

Việc sản xuất linh kiện và sản phẩm điện tử thường được thực hiện theo hình thức thuê gia công (outsourcing). Trên thực tế, các quy trình sản xuất và các chức năng liên quan diễn ra ở nhiều quốc gia và khu vực, dần dần hình thành nên một mạng lưới sản xuất toàn cầu. Trong bối cảnh đó, cần lưu ý rằng các doanh nghiệp nhỏ và vừa hiện diện trong toàn bộ chuỗi cung ứng, nhưng tập trung nhiều hơn ở các tia (tier) thấp hơn của chuỗi cung ứng trong ngành.

Trong những thập kỷ gần đây, sự phát triển của ngành điện tử đã thúc đẩy sự xuất hiện của các công ty chuyên biệt hoạt động trong các lĩnh vực ngách. Nhóm này bao gồm các tập đoàn đa quốc gia lớn tham gia sản xuất các linh kiện điện tử then chốt (trong đó có chất bán dẫn) – là những doanh nghiệp thường có khả năng chiếm giữ tỷ trọng lớn giá trị gia tăng được tạo ra trong các chuỗi cung ứng điện tử. Năm 2020, ba doanh nghiệp sản xuất chất bán dẫn lớn nhất đã tạo ra doanh thu ước tính 188 tỷ USD - gần bằng tổng doanh thu của 12 nhà sản xuất chất bán dẫn lớn tiếp theo cộng lại.

² Tham khảo tại: unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf. Phân ngành 26 bao gồm: sản xuất linh kiện và bảng mạch điện tử; sản xuất máy tính và thiết bị ngoại vi; sản xuất thiết bị thông tin liên lạc; sản xuất thiết bị điện tử tiêu dùng; sản xuất thiết bị đo lường, kiểm tra, định vị và điều khiển; sản xuất đồng hồ đeo tay và đồng hồ treo tường; sản xuất thiết bị chiếu xạ, điện y tế và điện trị liệu; sản xuất dụng cụ quang học và thiết bị chụp ảnh; và sản xuất phương tiện lưu trữ từ tính và quang học.

³ Các lĩnh vực này bao gồm ô tô, hàng không, quốc phòng, viễn thông, giải trí và chăm sóc sức khỏe. Linh kiện điện tử được sử dụng trong nhiều sản phẩm và ngành công nghiệp. Chúng bao gồm các linh kiện rời rạc như mạch tích hợp, thiết bị điện tử tiêu dùng như tivi, điện thoại thông minh và máy tính, thiết bị y tế như máy theo dõi nhịp tim và máy lọc máu, thiết bị truyền thông và mạng, bao gồm bộ định tuyến và tổng đài, cho đến thiết bị cơ khí như robot.

⁴ Để biết thêm chi tiết, vui lòng xem: IBIS World, "Sản xuất điện tử tiêu dùng toàn cầu – Quy mô thị trường, phân tích ngành, xu hướng và dự báo". Tham khảo tại: <https://www.ibisworld.com/global/number-of-businesses/global-consumer-electronics-manufacturing/970/>. Truy cập tháng 9 năm 2024.

⁵ ILO, *Hành vi kinh doanh có trách nhiệm trong chuỗi cung ứng điện tử Trung Quốc*, 2023. Tham khảo tại https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/documents/projectdocumentation/wcms_865462.pdf.

► Hộp 1. Các doanh nghiệp hoạt động trong ngành điện tử

- **Nhà cung cấp nguyên liệu thô:** các nhà cung cấp nguyên liệu thô cung cấp các linh kiện và vật liệu thiết yếu cho sản xuất điện tử, chẳng hạn như chất bán dẫn, kim loại, nhựa và hóa chất chuyên dụng. Các công ty này thường tập trung vào sản xuất vật liệu chất lượng cao, đảm bảo tính nhất quán và đáp ứng các thông số kỹ thuật do nhà sản xuất yêu cầu. Họ có thể có mạng lưới phân phối toàn cầu và đầu tư mạnh vào nghiên cứu và phát triển nhằm mục đích phát triển các vật liệu tiên tiến.
- **Nhà sản xuất linh kiện điện tử:** các công ty này sản xuất những linh kiện riêng lẻ, chẳng hạn như chất bán dẫn, tụ điện, điện trở và màn hình được sử dụng trong các thiết bị điện tử. Các nhà sản xuất linh kiện chú trọng đến kỹ thuật chính xác, khả năng nhân rộng và đổi mới công nghệ. Họ có thể tập trung vào sản xuất các linh kiện cụ thể và thường hoạt động trên quy mô toàn cầu, cung cấp linh kiện cho nhiều công ty lắp ráp điện tử.
- **Công ty lắp ráp điện tử:** các công ty này lắp ráp các linh kiện riêng lẻ thành các thiết bị hoặc sản phẩm điện tử hoàn chỉnh, chẳng hạn như điện thoại thông minh, máy tính và các thiết bị điện tử tiêu dùng khác. Các công ty lắp ráp tập trung vào quy trình sản xuất hiệu quả, tự động hóa, kiểm soát chất lượng và đáp ứng thời hạn sản xuất. Nhóm này có thể có các chi nhánh lắp ráp trên toàn thế giới để đáp ứng nhu cầu toàn cầu và thường hợp tác với các nhà thiết kế và nhà sản xuất để tối ưu hóa sản xuất.
- **Nhà sản xuất thiết bị gốc:** các nhà sản xuất này thiết kế và phát triển các sản phẩm điện tử, thường thuê ngoài việc sản xuất cho các công ty lắp ráp. Họ tập trung vào đổi mới, khác biệt hóa sản phẩm và xây dựng thương hiệu. Họ đầu tư mạnh vào nghiên cứu và phát triển để tạo ra các sản phẩm tiên tiến, quản lý chuỗi cung ứng và hợp tác với các công ty lắp ráp để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình sản xuất.
- **Nhà sản xuất thiết kế gốc:** các nhà sản xuất này thiết kế và chế tạo sản phẩm dựa trên các thông số kỹ thuật do các nhà sản xuất thiết bị gốc cung cấp, thường góp phần hoàn thiện chu trình phát triển sản phẩm. Các nhà sản xuất thiết kế gốc thường chú trọng đến tính linh hoạt, khả năng tạo mẫu nhanh và năng lực sản xuất hiệu quả. Họ có thể chuyên về một số loại sản phẩm nhất định và cung cấp dịch vụ tùy chỉnh cho các nhà sản xuất thiết bị gốc.
- **Nhà phân phối và nhà bán lẻ:** các nhà phân phối thu mua sản phẩm điện tử hoàn chỉnh từ nhà sản xuất và cung cấp cho các nhà bán lẻ hoặc trực tiếp cho người tiêu dùng. Họ tập trung vào hậu cần, kho bãi và quản lý lượng hàng tồn kho lớn. Trong khi đó, các nhà bán lẻ ưu tiên tiếp thị, dịch vụ khách hàng và chiến lược bán hàng để tiếp cận người tiêu dùng cuối cùng. Nhóm này thường quản lý các mạng lưới phân phối rộng lớn.
- **Các nhà cung cấp dịch vụ và hậu mãi:** đây là các bên cung cấp dịch vụ sửa chữa, bảo trì, nâng cấp và sản phẩm thay thế cho các thiết bị điện tử. Các nhà cung cấp dịch vụ và sản phẩm thay thế tập trung vào chuyên môn kỹ thuật, hỗ trợ khách hàng và dịch vụ bảo hành. Họ có thể hợp tác với các nhà sản xuất thiết kế gốc để cung cấp dịch vụ sửa chữa được ủy quyền hoặc cung cấp các giải pháp của bên thứ ba.

Nhu cầu ngày càng tăng đối với các sản phẩm điện tử đã khiến cho ngành công nghiệp đầy cạnh tranh và liên tục thay đổi này hình thành và phát triển, với tính đổi mới và mức độ đầu tư cao. Ngành công nghiệp này đặc biệt thâm dụng vốn và từ lâu đã thu hút lượng lớn vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI). Trong ngành công nghệ thông tin truyền thông (CNTTTT), đầu tư vào các dự án FDI mới hoàn toàn (greenfield) đã tăng hơn 22% trong giai đoạn 2019-20, ước tính đạt tổng giá trị 81 tỷ USD.⁶

⁶ Hội nghị Liên Hợp Quốc về Thương mại và Phát triển (UNCTAD), *Báo cáo Đầu tư Thế giới 2021*. Tham khảo tại: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2021_en.pdf.

Năm 2023, ngành điện – điện tử tiếp tục giữ vị trí thứ hai trong top 10 ngành công nghiệp với giá trị các dự án mới được công bố, theo đó mức đầu tư vào ngành đạt 183 tỷ USD.⁷

Với đặc thù là phát triển liên tục và cải tiến không ngừng trong thiết kế và công nghệ sản phẩm, ngành điện tử cũng là một trong những ngành sản xuất đầu tư vào nghiên cứu và phát triển mạnh nhất thế giới (cùng với dược phẩm và sản xuất thiết bị vận tải). Phần ngành bán dẫn là động lực mạnh mẽ cho nghiên cứu và phát triển, thu hút các khoản đầu tư khổng lồ và thúc đẩy sự đổi mới trong ngành điện tử. Năm 2020, hơn 10% doanh thu từ bán dẫn được tái đầu tư vào nghiên cứu và phát triển, với tổng vốn đầu tư cho nghiên cứu và phát triển đạt khoảng 68,4 tỷ USD.⁸ Cần lưu ý thêm rằng, đầu tư từ Hoa Kỳ chiếm phần lớn trong số này, với các doanh nghiệp tại Hoa Kỳ đầu tư khoảng 59,3 tỷ USD vào nghiên cứu và phát triển trong năm 2023, khẳng định vai trò dẫn đầu của quốc gia này trong phát triển chip bán dẫn.⁹

Các thương vụ sáp nhập và mua lại dù là giữa các thương hiệu và nhà sản xuất lớn hay nhỏ cũng là minh chứng cho sự năng động của ngành công nghiệp này. Chỉ riêng trong hệ sinh thái điện tử châu Âu, tổng giá trị các thương vụ sáp nhập và mua lại ước tính đạt hơn 63 tỷ USD vào năm 2020.¹⁰ Ngành thiết bị điện – điện tử cũng chứng kiến sự gia tăng đáng kể về hoạt động sáp nhập và mua lại xuyên biên giới, với mức tăng ròng từ 21 tỷ USD năm 2019 lên 40 tỷ USD năm 2020.¹¹

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng nhiều doanh nghiệp thiếu năng lực để duy trì hoạt động nghiên cứu và phát triển ở mức cần thiết nhằm theo kịp tốc độ thay đổi nhanh chóng vốn là đặc trưng của ngành. Điều này đặc biệt đúng trong phân ngành thiết bị mạng và truyền thông, nơi mà một nửa số công ty trong danh sách Fortune Global 500 (bảng xếp hạng hàng năm 500 tập đoàn lớn nhất thế giới dựa trên doanh thu) hiện chỉ tạo ra mức doanh thu tương đương mức doanh thu họ tạo ra cách đây một thập kỷ.

2.2. Giá trị gia tăng và xu hướng sản xuất

Theo Tổ chức Phát triển Công nghiệp Liên Hợp Quốc (UNIDO), có sự khác biệt đáng kể giữa các quốc gia về giá trị gia tăng trong sản xuất điện tử. Bảng 1 trình bày ước tính giá trị gia tăng trong ngành điện tử của một số nền kinh tế mà hầu hết số này đều có các ngành xuất khẩu quan trọng.

Hình 1 cung cấp cái nhìn tổng quan về xu hướng sản xuất điện tử và công nghệ thông tin toàn cầu, được ước tính bằng giá trị tiền tệ so với tổng sản phẩm quốc nội (GDP) toàn cầu, cho thấy sản lượng đã tăng từ 261 tỷ USD năm 2012 lên 353 tỷ USD năm 2023.

Như đã giải thích trong Hộp 2, sản xuất chất bán dẫn giữ vị trí trung tâm trong chuỗi cung ứng điện tử toàn cầu. Xu hướng sản xuất chất bán dẫn có mối tương quan chặt chẽ với các xu hướng rộng hơn trong sản xuất điện tử. Việc thiết kế, sản xuất, lắp ráp, thử nghiệm và đóng gói chất bán dẫn chủ yếu diễn ra tại Hoa Kỳ, Hàn Quốc, Nhật Bản, Trung Quốc, Đài Loan và một số quốc gia châu Âu.

⁷ Hội nghị Liên Hợp Quốc về Thương mại và Phát triển (UNCTAD), *Báo cáo Đầu tư Thế giới 2024*, trang 22. Tham khảo tại: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2024_en.pdf.

⁸ Onlinecomponents.com, “Nghiên cứu và phát triển chất bán dẫn năm 2021 dự kiến tăng 4%” (blog), không rõ ngày tháng. Tham khảo tại: <https://www.onlinecomponents.com/en/blogpost/2021-semiconductor-rd-spend-to-rise-4-357/>.

⁹ Hiệp hội Công nghiệp Bán dẫn, “*Sổ tay thông tin của Hiệp hội Công nghiệp Bán dẫn năm 2024*”.

¹⁰ Anne-Françoise Pelé, “*Tổng kết 2020: Các thương vụ mua bán sáp nhập trong ngành điện tử châu Âu*”, EE Times Europe, ngày 16 tháng 12 năm 2020. Tham khảo tại: <https://www.eetimes.eu/2020-in-review-acquisitions-in-the-european-electronics-industry/>.

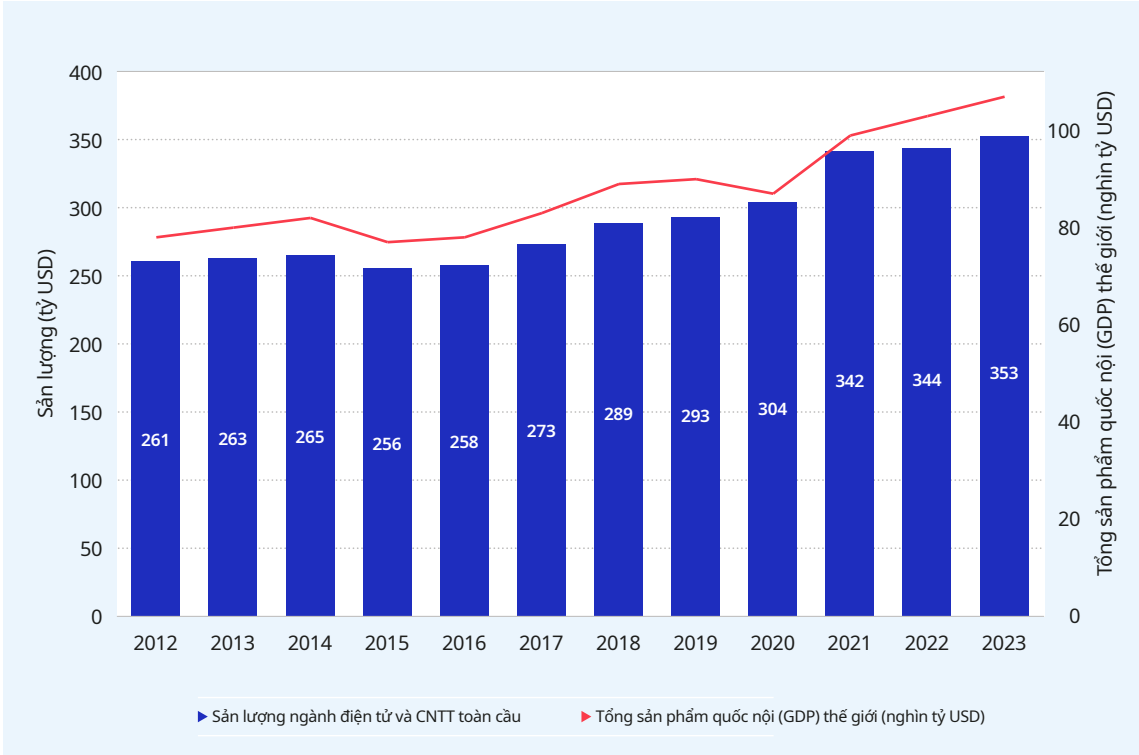
¹¹ UNCTAD, *Báo cáo Đầu tư toàn cầu 2021*.

► **Bảng 1. Mười nền kinh tế hàng đầu (theo dữ liệu đang sẵn có) được xếp hạng theo giá trị gia tăng trong sản xuất điện tử, ước tính, 2021 (tỷ USD)**

Xếp hạng	Quốc gia	Giá trị gia tăng (tỷ USD)
1	Hoa Kỳ	187,46
2	Hàn Quốc	159,11
3	Đài Loan (Trung Quốc)	152,53 (2022)
4	Nhật Bản	148,58
5	Đức	48,78
6	Singapore	41,00
7	Thụy Sĩ	28,42
8	Việt Nam	24,33
9	Pháp	16,12
10	Thái Lan	14,17

Nguồn: Cơ sở dữ liệu thống kê công nghiệp của UNIDO, INDSTAT ISIC Phiên bản 4, truy cập ngày 24 tháng 9 năm 2024. Tham khảo tại: <https://stat.unido.org/>.

► **Hình 1. Sản lượng ngành điện tử và công nghệ thông tin toàn cầu, giai đoạn 2012–23 (tỷ USD)**



Nguồn: Hiệp hội Điện tử và Công nghệ Thông tin Nhật Bản (JEITA), 2022.

► **Hộp 2. Sản xuất chất bán dẫn**

- Ngành sản xuất chất bán dẫn đòi hỏi silicon, các nguyên tố đất hiếm, khoáng sản quan trọng và nhiều nguyên liệu thô khác được sử dụng ở các giai đoạn khác nhau của quy trình sản xuất. Thị trường vật liệu phục vụ sản xuất chất bán dẫn được ước tính đạt 46,8 tỷ USD vào năm 2019.^a
- Tổng số lượng đơn vị chất bán dẫn xuất xưởng được dự báo tăng 13% vào năm 2021, đạt khoảng 1.135,3 tỷ đơn vị - mức cao kỷ lục mới trong lịch sử hàng năm.^b Con số này nối tiếp mức tăng 3% của năm 2020, một năm mà các phản ứng toàn cầu trước dịch bệnh do vi rút Corona gây ra (COVID-19) đã tác động nghiêm trọng đến các chuỗi cung ứng của ngành điện tử (xem phần 2.5).

Ghi chú: ^a Saif Khan, Alexander Mann và Dahlia Peterson, “Chuỗi cung ứng bán dẫn: Đánh giá năng lực cạnh tranh quốc gia”, Bản Tóm tắt Vấn đề của Trung tâm An ninh và Công nghệ mới nổi thuộc Đại học Georgetown, 2021. Tham khảo tại: <https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/The-Semiconductor-Supply-Chain-Issue-Brief.pdf>. ^b BIC Insights “Dự báo số lượng linh kiện bán dẫn sẽ một lần nữa vượt mốc 1 nghìn tỷ thiết bị vào năm 2021”, Bản tin nghiên cứu, ngày 7 tháng 4 năm 2021. Tham khảo tại: <https://www.icinsights.com/data/articles/documents/1363.pdf>.

2.3. Xu hướng bán hàng và thương mại toàn cầu

Đại dịch COVID-19 ban đầu khiến nhu cầu về thiết bị điện tử sụt giảm. Tuy nhiên, một số lĩnh vực trong ngành điện tử đã phục hồi nhanh chóng và nhu cầu đối với sản phẩm của họ vẫn còn cao. Ví dụ, doanh số bán máy tính tăng đáng kể vì nhiều người chuyển sang làm việc từ xa. Trong khi đó, như đã giải thích ở mục 3, cần nhiều chất bán dẫn hơn để tăng cường năng lực của các trung tâm dữ liệu hiện đang vật lộn để đáp ứng được khối lượng viễn thông tăng nhanh và các ứng dụng dữ liệu ngày càng phức tạp. Hơn nữa, doanh số bán điện thoại thông minh toàn cầu cho người dùng cuối đạt 328,8 triệu USD trong quý 2 năm 2021, tăng 10,8% so với năm 2020.¹²

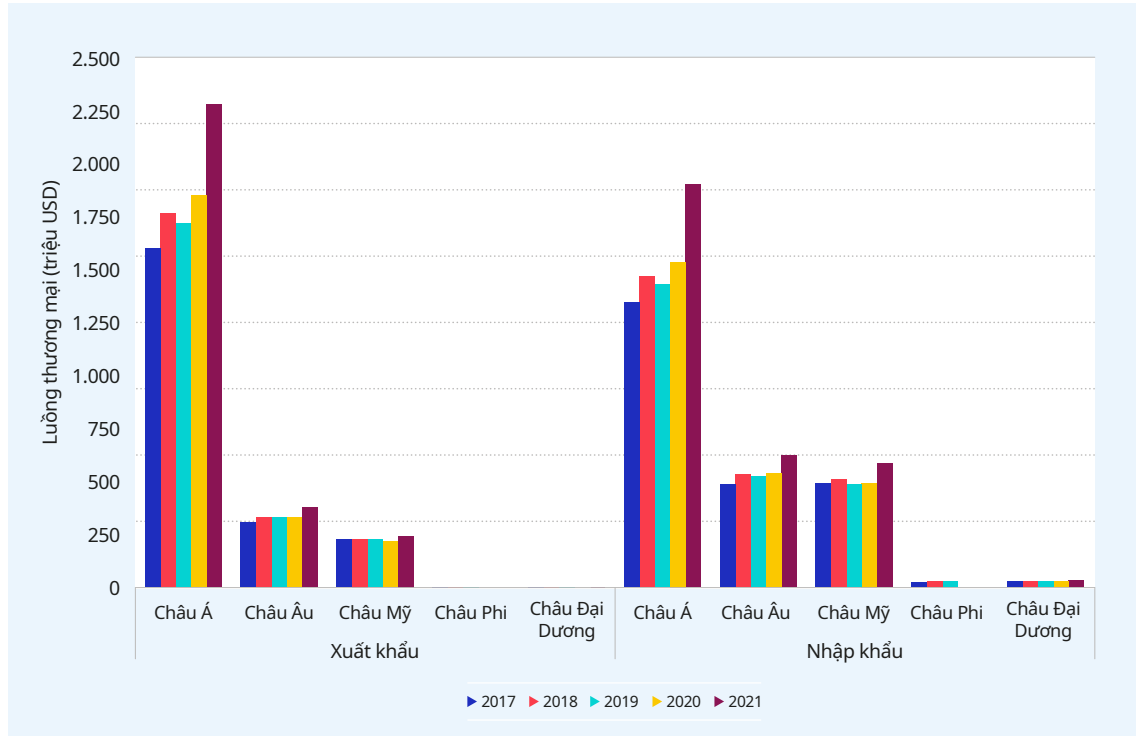
► **Hộp 3. Doanh số bán chất bán dẫn**

- Trong giai đoạn 1995–2015, ước tính các đổi mới trong lĩnh vực bán dẫn đã trực tiếp tạo ra khoảng 3 nghìn tỷ đô la Mỹ GDP toàn cầu, và gián tiếp tạo ra thêm khoảng 11 nghìn tỷ USD. Sau mức doanh số mạnh mẽ đạt 555,9 tỷ USD vào năm 2021, doanh số chất bán dẫn toàn cầu năm 2022 đã tăng 3,2%, đạt 574,1 tỷ USD.
- Năm 2001, thị trường chất bán dẫn khu vực châu Á – Thái Bình Dương đã vượt qua tất cả các thị trường khu vực khác về doanh thu, do hoạt động sản xuất thiết bị điện tử chuyển dịch sang khu vực này. Quy mô thị trường đã tăng gấp nhiều lần từ thời điểm đó, từ 39,8 tỷ USD năm 2001 lên hơn 343 tỷ USD vào năm 2021.
- Trung Quốc, thị trường lớn nhất trong khu vực châu Á – Thái Bình Dương, chiếm 56% thị trường bán dẫn của khu vực và 35% thị trường toàn cầu vào năm 2021.

Nguồn: Hiệp hội Công nghiệp Bán dẫn (SIA), Báo cáo Tình hình Ngành Công nghiệp Bán dẫn Hoa Kỳ 2023. Tham khảo tại: www.semiconductors.org/2023-state-of-the-u-s-semiconductor-industry/; Sổ tay thông tin SIA 2022. Tham khảo tại: https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2022/05/SIA-2022-Factbook_May-2022.pdf.

¹² Gartner, Inc. “Theo Gartner, doanh số bán điện thoại thông minh toàn cầu tăng 10,8% trong quý 2 năm 2021”, Thông cáo báo chí, ngày 1 tháng 9 năm 2021. Tham khảo tại: www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-09-01-2q21-smartphone-market-share#:~:text=Global%20smartphone%20sales%20to%20end,production%20disruption%20and%20component%20shortages.

► **Hình 2. Luồng thương mại hàng hóa CNTT tại các khu vực khác nhau trên thế giới, giai đoạn 2017–21 (tỷ USD)**



Ghi chú: Hàng hóa CNTT bao gồm: máy tính và thiết bị ngoại vi, thiết bị truyền thông, thiết bị điện tử tiêu dùng, linh kiện điện tử và các danh mục sản phẩm khác.

Nguồn: Cơ sở dữ liệu UNCTAD, “[Luồng thương mại song phương theo các loại hàng hóa CNTT hàng năm](#)”, truy cập tháng 9 năm 2024.

Hội nghị Liên Hợp Quốc về Thương mại và Phát triển (UNCTAD) cũng ước tính rằng thương mại toàn cầu về máy tính và thiết bị ngoại vi, thiết bị truyền thông, thiết bị điện tử tiêu dùng và linh kiện điện tử (sản phẩm CNTT) đã tăng trưởng mạnh.¹³ Linh kiện điện tử tiếp tục giữ tỷ trọng lớn nhất trong thương mại hàng hóa CNTT, chiếm hơn 40% tổng lượng nhập khẩu toàn cầu.

Như được minh họa trong Hình 2, thương mại toàn cầu đối với hàng hóa CNTT tập trung ở châu Á, tiếp theo là châu Âu và châu Mỹ. Năm 2021, châu Phi nhập khẩu hàng hóa CNTT nhiều hơn xuất khẩu (khoảng 20 tỷ USD so với 3,65 tỷ USD).

Trung Quốc là một trong những chủ thể chính thúc đẩy thương mại hàng hóa CNTT trên thế giới. Năm 2021, nước này chiếm 29,52% lượng xuất khẩu và 20,1% lượng nhập khẩu toàn cầu.¹⁴ Năm 2020, Việt Nam nằm trong số các quốc gia có tốc độ tăng trưởng kinh tế cao nhất thế giới,¹⁵ chủ yếu nhờ vào xuất khẩu hàng điện tử gia tăng nhanh chóng và từ đó, các ngành dịch vụ liên quan mở rộng theo.¹⁶ Hơn nữa, một số công ty công nghệ lớn đã chuyển hoạt động sản xuất sang Việt Nam, khiến sản xuất điện tử của Việt Nam tăng lên và đưa Việt Nam trở thành một trong những nhà cung cấp sản phẩm điện tử chủ chốt cho các quốc gia khác, bao gồm cả Hoa Kỳ.¹⁷

¹³ UNCTAD gọi những thiết bị này là “Sản phẩm công nghệ thông tin truyền thông (CNTTTT)”.

¹⁴ UNCTADSTAT, “[Luồng thương mại song phương theo các loại hàng hóa CNTT hàng năm](#)”, truy cập tháng 9 năm 2024.

¹⁵ Era Dabla-Norris và Yuanyan Sophia Zhang, Việt Nam: *Vượt qua đại dịch thành công*, (Quỹ Tiền tệ Quốc tế, 2021). Tham khảo tại: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2021/03/09/na031021-vietnam-successfully-navigating-the-pandemic>.

¹⁶ IMF, “[Việt Nam: Báo cáo quốc gia số 21/42 của IMF](#)”, Tháng 3 năm 2021

¹⁷ “Chiến tranh thương mại Mỹ - Trung được xem là động lực thúc đẩy tăng trưởng kinh tế Việt Nam”, VOA News, ngày 12 tháng 1 năm 2020. Tham khảo tại: <https://www.voanews.com/a/east-asia-pacific-us-china-trade-war-seen-boosting-vietnam-growth/6182492.html>; ILO, *Chuỗi cung ứng điện tử Việt Nam: Thách thức và cơ hội về việc làm thỏa đáng*, 2022. Tham khảo tại: webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_865520.pdf.

► Hộp 4. Tình trạng thiếu hụt chip bán dẫn toàn cầu trong giai đoạn đại dịch COVID-19

- Trong những năm gần đây, ngành công nghệ đã phải đối mặt với một loạt thách thức do tình trạng thiếu hụt chip bán dẫn toàn cầu. Cuộc khủng hoảng này bắt đầu từ rất lâu trước thời kỳ COVID-19, nhưng đã trở nên trầm trọng hơn do đại dịch này.
- Do thời gian sản xuất chip tương đối dài, trung bình hơn 18 tháng, ngành công nghiệp này đang gặp khó khăn trong việc đáp ứng nhu cầu tăng cao, và dự kiến nhu cầu này sẽ còn tăng hơn nữa trong những năm tới và các thập kỷ tới.
- Các nhà hoạch định chính sách đã bày tỏ lo ngại về thực tế là nhu cầu chip và đảm bảo hoạt động của những hạ tầng quan trọng – bao gồm cả quốc phòng – của quốc gia mình đang phụ thuộc vào các nước sản xuất. Để giải quyết những lo ngại đó, Chính phủ Trung Quốc đã đặt ra mục tiêu đầy tham vọng là sản xuất bán dẫn trong nước sẽ bảo đảm 70% nhu cầu vào năm 2025, trong khi Chính phủ Hoa Kỳ cũng đang tìm cách tăng cường cơ sở sản xuất chất bán dẫn trong nước.

Nguồn: Coco Liu, Cheng Ting-Fang và Lauly Li, “Các nhà thiết kế chip Trung Quốc cho rằng mục tiêu của Bắc Kinh là bất khả thi nếu không có công nghệ của Hoa Kỳ”, (*NikkeiAsia*, ngày 24 tháng 6 năm 2019). Tham khảo tại: <https://asia.nikkei.com/business/china-tech/china-chip-designers-say-beijing-goals-impossible-without-us-tech>; Coco Liu và Cheng Ting-Fang, “Alibaba ra mắt vi mạch đầu tiên trong bối cảnh Trung Quốc hướng tới mục tiêu tự cung tự cấp” (*NikkeiAsia*, ngày 25 tháng 7 năm 2019). Tham khảo tại: <https://asia.nikkei.com/Business/China-tech/Alibaba-unveils-first-microchip-as-China-aims-for-self-sufficiency>; Nhà Trắng, Xây dựng các chuỗi cung ứng kiên cường, hồi sinh ngành sản xuất của Hoa Kỳ và thúc đẩy tăng trưởng toàn diện, 2021. Tham khảo tại: https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf?utm_source=sfmc%E2%80%8B&utm_medium=email%E2%80%8B&utm_campaign=20210610_Global_Manufacturing_Economic_Update_June_Members.

Mặc dù các dòng chảy thương mại đã tăng nhanh trong những năm gần đây, chuỗi cung ứng điện tử toàn cầu đã trải qua những gián đoạn đáng kể trong đại dịch COVID-19, dẫn đến tình trạng thiếu chip toàn cầu ảnh hưởng nghiêm trọng đến các quốc gia có ngành sản xuất điện tử lớn (xem Hộp 4).

2.4. Xu hướng việc làm

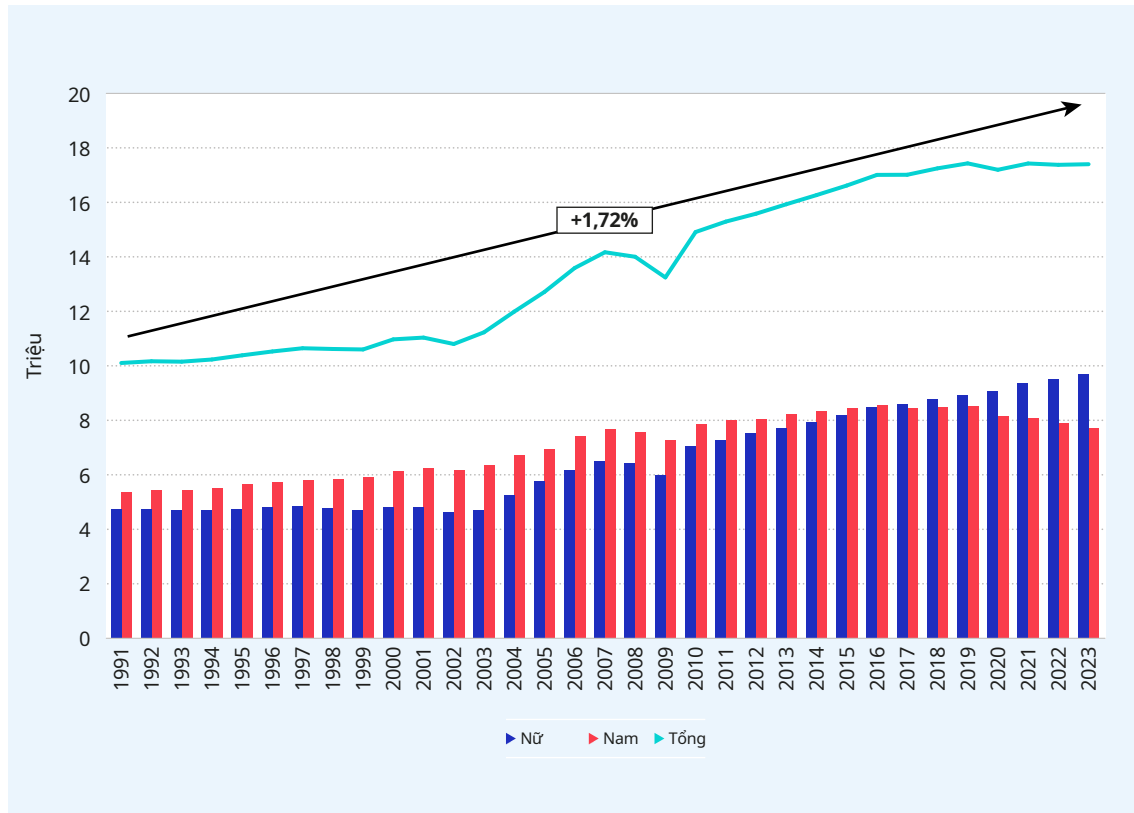
2.4.1. Việc làm toàn cầu

Theo ước tính gần đây của ILO, năm 2023 có khoảng 17,4 triệu người lao động làm việc trong lĩnh vực sản xuất và lắp ráp phần cứng điện tử. Số lao động này chiếm gần 3,5% tổng số lao động trong ngành sản xuất toàn cầu.

Mức độ việc làm trong ngành điện tử đã tăng đều đặn kể từ năm 1991. Tuy nhiên, xu hướng này đã đảo chiều khi việc làm toàn cầu giảm sút do khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008–09. Sau đó, việc làm trong ngành quay lại đà tăng trưởng, đạt khoảng 17 triệu lao động vào năm 2016 trước khi chững lại. Trong giai đoạn 1991–2023, ngành điện tử đã tăng trưởng với tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) đạt 1,72% (Hình 3).

Tỷ lệ lao động nữ trong ngành điện tử đang tăng lên và đã vượt qua tỷ lệ lao động nam vào năm 2017. Trong giai đoạn 1991–2023, tỷ lệ lao động nữ trong ngành này tăng trưởng với tốc độ CAGR 2,27%, so với 1,14% của nam giới. Năm 2023, phụ nữ chiếm 55,67% tổng số lao động trong ngành này trên toàn cầu.

Năm 2023, khoảng 78,15% tổng số lao động trong ngành điện tử tập trung tại khu vực châu Á – Thái Bình Dương. Trong giai đoạn 1991–2023, việc làm trong ngành sản xuất điện tử tại châu Á – Thái Bình Dương tăng trưởng với tốc độ CAGR 3,2%. Ngược lại, tại châu Âu và châu Mỹ, việc làm giảm lần lượt 1% và 1,2% trong cùng kỳ. Châu Phi và các quốc gia Ả Rập ghi nhận tăng trưởng ròng tích cực về việc làm trong ngành với CAGR lần lượt là 1,6% và 3,4% trong giai đoạn 1991–2023, mặc dù số lao động làm việc trong ngành vẫn còn thấp, lần lượt ở mức hơn 369.000 và 76.000 người (Hình 4).

► **Hình 3. Việc làm toàn cầu trong ngành điện tử theo giới, giai đoạn 1991–2019 (số lao động)**

Nguồn: Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO.

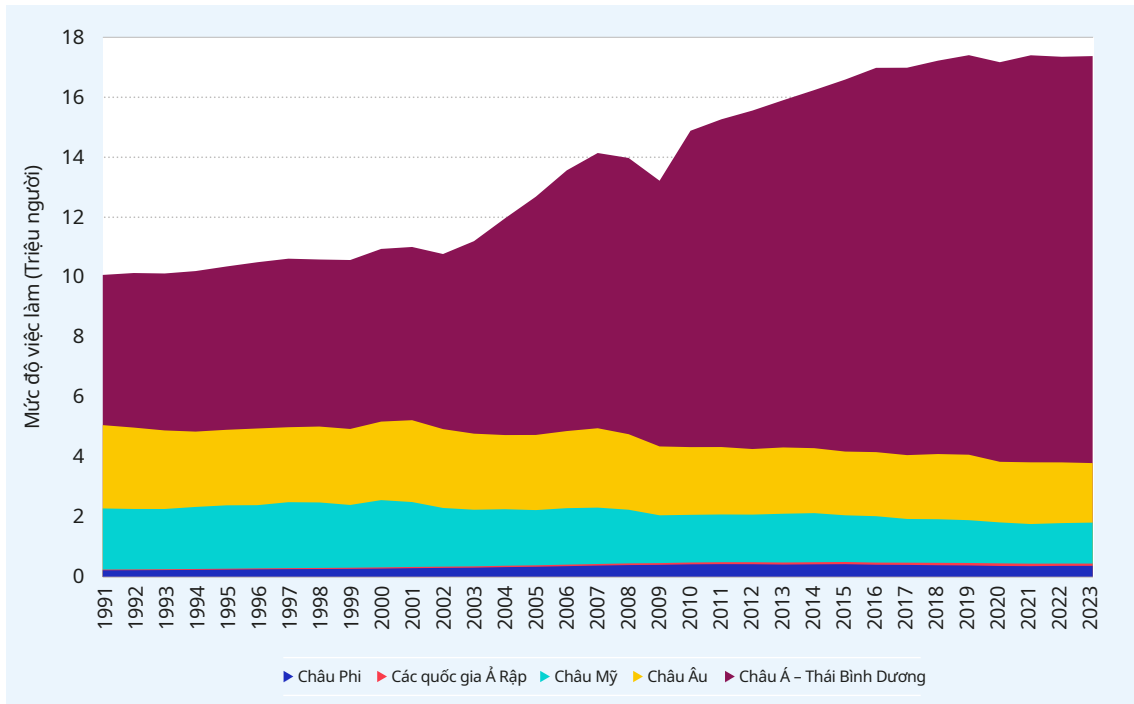
Như được minh họa trong Hình 5, khoảng 57,66% công nhân sản xuất điện tử làm việc tại Đông Á, với Trung Quốc đứng đầu danh sách các quốc gia có tỷ lệ việc làm toàn cầu cao nhất (43,20%). Tiếp theo là Đài Loan (6,79%), Việt Nam (5,29%), Ấn Độ (5,14%), Hoa Kỳ (4,26%), Nhật Bản (4,17%), Hàn Quốc (3,41%), Philippines (2,8%), Thái Lan (2,3%) và Đức (2,15%).

Từ năm 1991 trở đi, tỷ lệ việc làm trong ngành điện tử của Trung Quốc tăng trưởng với tốc độ CAGR là 5,77%, đạt tổng cộng 7,5 triệu lao động vào năm 2023. Trong giai đoạn 1991–2023, số lượng việc làm trong ngành điện tử của Trung Quốc tăng gấp bảy lần so với phần còn lại của thế giới.

Tại châu Phi, khu vực cận Sahara chiếm phần lớn việc làm trong ngành công nghiệp này. Năm 2023, bốn quốc gia đứng đầu về số lượng việc làm là Ethiopia (27,38%), Cộng hòa Dân chủ Congo (24,04%), Nigeria (8,97%) và Nam Phi (5,83%). Tiếp theo là Ai Cập (4,07%) và Algeria (3,87%) ở khu vực Bắc Phi. Một báo cáo gần đây của UNCTAD nhấn mạnh cơ hội để các nền kinh tế châu Phi tận dụng trữ lượng lớn các khoáng sản quan trọng của lục địa - những nguyên liệu thiết yếu cho các ngành công nghiệp thâm dụng công nghệ. Từ đó, các quốc gia trong khu vực này có thể trở thành các nhà cung cấp quan trọng về linh kiện và bộ phận cho các ngành nói trên, bao gồm cả sản xuất điện tử.¹⁸ Hiện nay, nhiều nỗ lực đang được triển khai nhằm đẩy mạnh sản xuất điện tử tại châu Phi. Chẳng hạn, Rwanda đang đầu tư vào các sáng kiến nhằm tạo điều kiện sản xuất điện thoại thông minh hoàn toàn trong nước, từ khâu thiết kế chip cho đến lắp ráp cuối cùng.

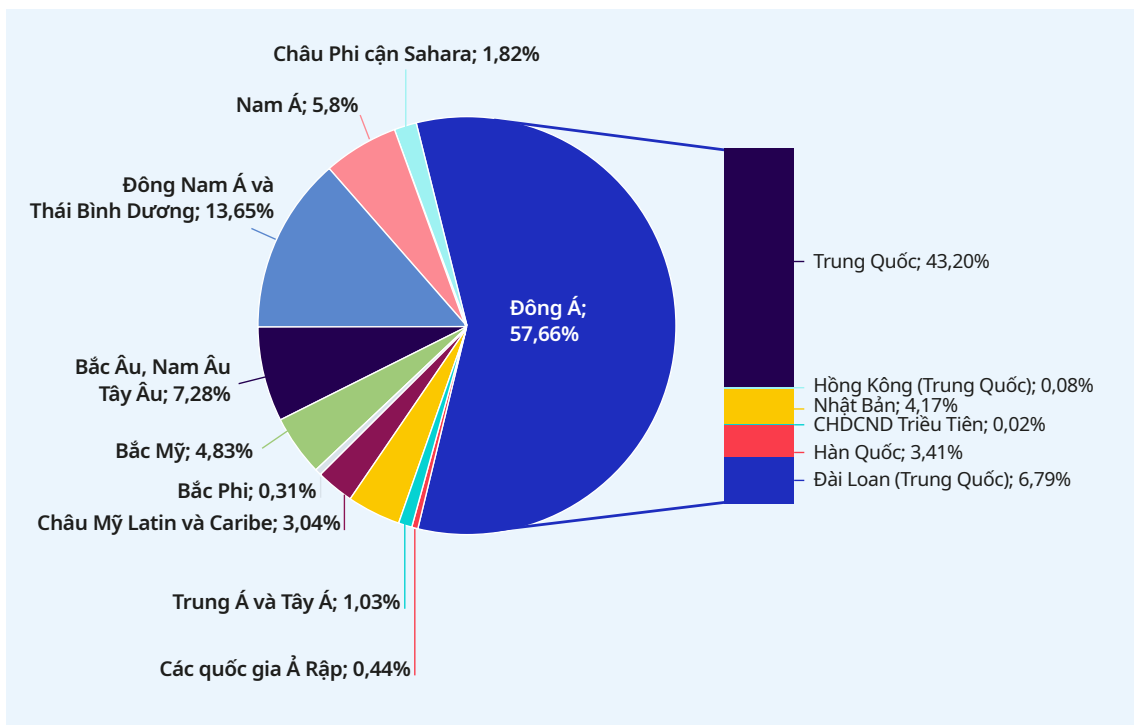
¹⁸ UNCTAD, Báo cáo Phát triển Kinh tế châu Phi năm 2023: Tiềm năng của châu Phi trong việc tham gia và nắm bắt các chuỗi cung ứng toàn cầu có hàm lượng công nghệ cao. Tham khảo tại: https://unctad.org/system/files/official-document/aldcafrica2023_en.pdf.

► **Hình 4. Việc làm toàn cầu trong ngành điện tử tại các khu vực khác nhau trên thế giới, giai đoạn 1991–23 (số lao động)**

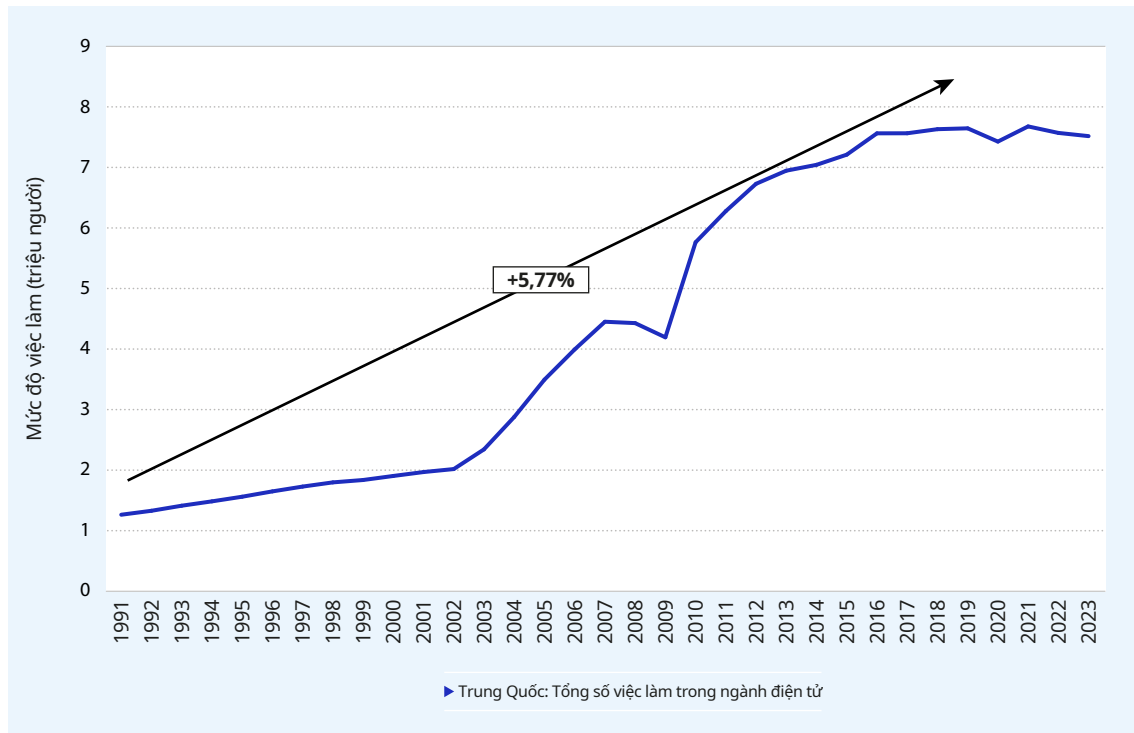


Nguồn: Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO.

► **Hình 5. Phân bố việc làm toàn cầu trong ngành điện tử tại các vùng khác nhau trên thế giới và tại Đông Á, 2023 (phần trăm tổng số việc làm trong ngành điện tử)**



Nguồn: Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO.

► **Hình 6. Tổng số việc làm trong ngành điện tử tại Trung Quốc, giai đoạn 1991–2023 (số lao động)**

Nguồn: Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO.

Những sáng kiến nói trên được Chính phủ hỗ trợ không chỉ nhằm mục đích thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và sản xuất điện thoại thông minh với giá cả phải chăng, mà còn hướng đến thúc đẩy tài chính bao trùm cũng như tiếp cận và cung cấp các dịch vụ công.¹⁹ Trong báo cáo của mình, UNCTAD nhấn mạnh rằng việc sản xuất điện thoại di động ở lục địa này “có thể khai mở thêm tiềm năng của chuỗi cung ứng điện tử và mở ra các cơ hội thị trường hướng tới sản xuất máy tính bảng, máy tính xách tay, máy chủ hiệu năng cao và các giải pháp lưu trữ dữ liệu.”

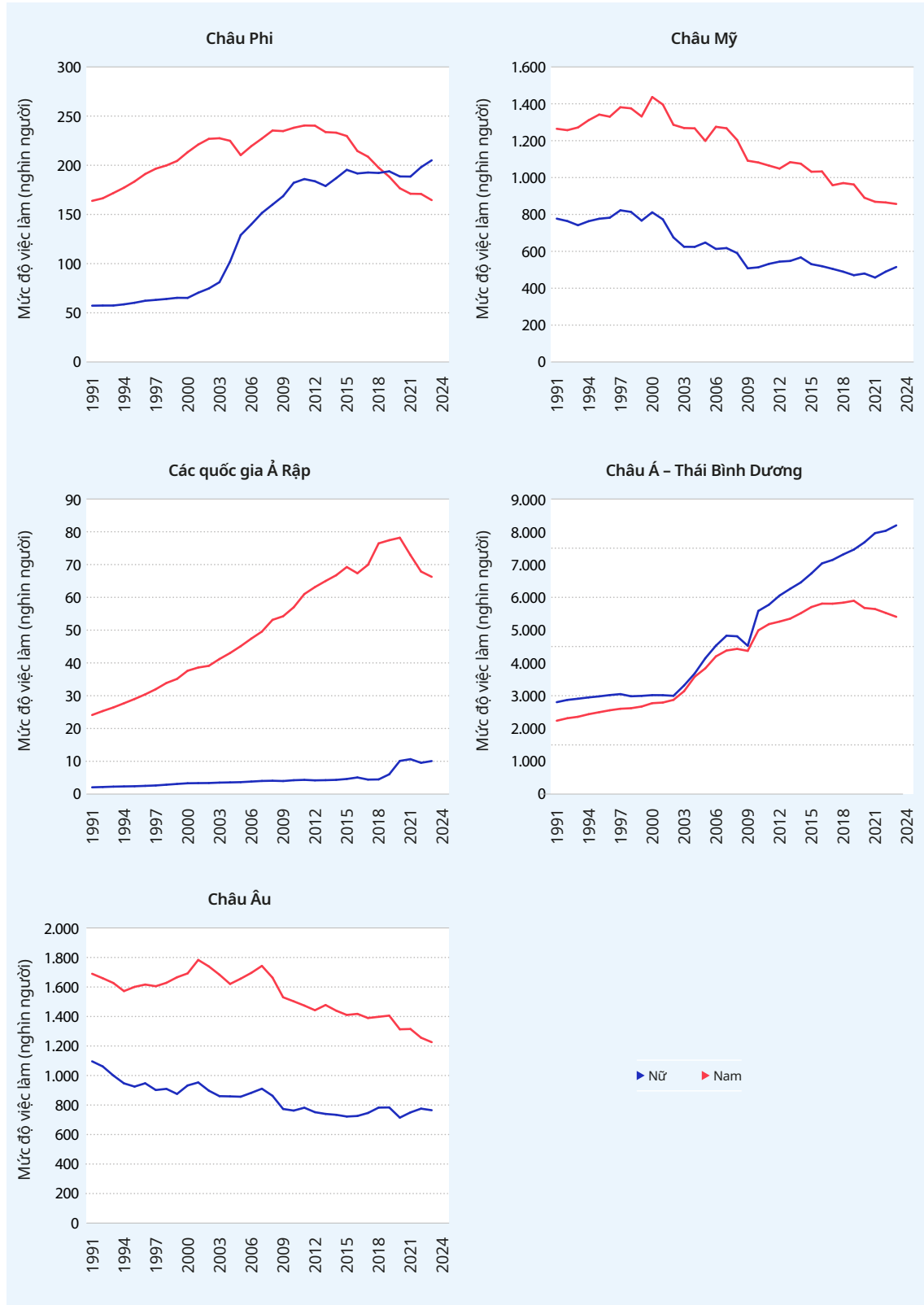
Khu vực Bắc Mỹ bao gồm Canada và Hoa Kỳ, trong đó Hoa Kỳ chiếm hơn 88% tổng số việc làm trong ngành trên lục địa này vào năm 2023. Tại Mỹ Latinh và Caribe, Mexico và Brazil dẫn đầu ngành sản xuất điện tử, lần lượt sử dụng 46% và 34% lao động trong ngành này của toàn khu vực.

2.4.2. Phân bổ việc làm theo giới

Như được minh họa trong Hình 7, tính đến năm 2023, ngành điện tử toàn cầu có 9,7 triệu lao động nữ, chiếm khoảng 55,67% tổng số lao động trong ngành trên toàn thế giới. Tại châu Phi và châu Á - Thái Bình Dương, phần lớn lao động trong ngành điện tử là phụ nữ, chiếm lần lượt 55,49% và 60,27% lực lượng lao động của ngành. Tính riêng tại Châu Phi, trước 2019, số lượng phụ nữ làm việc trong ngành chưa chiếm đến một nửa số việc làm. Tuy nhiên, đến nay, phụ nữ đã chiếm hơn một nửa tổng số việc làm trong ngành điện tử ở châu lục này. Trong giai đoạn 1991-2023, tỷ lệ việc làm của phụ nữ tăng trưởng với tốc độ CAGR 4,09% so với CAGR 0,01% của nam giới. Tại Châu Á - Thái Bình Dương, tỷ lệ việc làm của phụ nữ tăng trưởng với tốc độ CAGR 3,42% - từ 2,8 triệu người năm 1991 lên 8,2 triệu người năm 2023 so với CAGR 2,81% của nam giới.

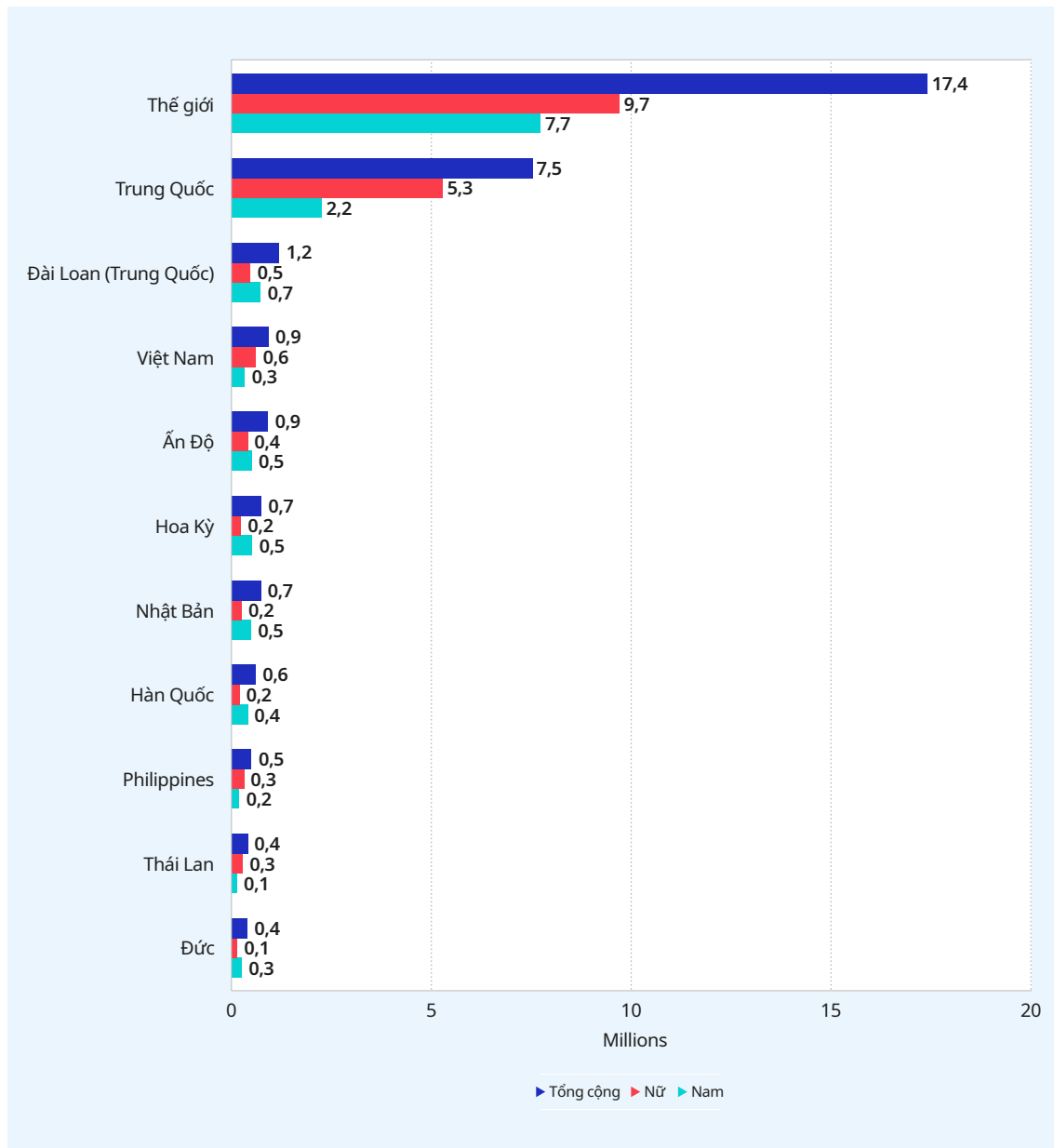
¹⁹ Collins Mwai, Kagame: “Điện thoại Mara là một cột mốc quan trọng đối với Rwanda”, New Times, ngày 8 tháng 10 năm 2019. Tham khảo tại: www.newtimes.co.rw/article/170233/News/kagame-the-mara-phone-is-a-milestone-for-rwanda.

► **Hình 7. Việc làm toàn cầu trong ngành điện tử theo giới tại các khu vực trên thế giới, giai đoạn 2007-2019 (số lao động)**



Nguồn: Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO.

► **Hình 8. Tổng số việc làm và phân bố việc làm theo giới trong ngành điện tử trên thế giới và tại 10 quốc gia hàng đầu có ngành điện tử lớn nhất, 2023 (triệu lao động)**



Nguồn: Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO.

Phần lớn người lao động trong ngành điện tử toàn cầu tập trung ở Đông Á, với số lượng hơn 10,04 triệu người vào năm 2023. Tiếp theo là khu vực Đông Nam Á và Thái Bình Dương, nơi ngành công nghiệp này sử dụng khoảng 2,4 triệu người.²⁰ Ở cả hai khu vực, lao động nữ chiếm tỷ trọng lớn nhất trong lực lượng lao động, lần lượt là 63,76% và 15,44% tổng số lao động nữ đang làm việc trong ngành trên phạm vi toàn cầu.²¹

Như được thể hiện trong Hình 8, các quốc gia có sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ lao động nữ và nam làm việc trong ngành điện tử tại quốc gia mình.

²⁰ Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO

²¹ Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO

► **Bảng 2. Tỷ lệ việc làm của lao động nữ trong ngành điện tử tại mười quốc gia xuất khẩu điện tử hàng đầu và trên toàn cầu, 2023**

Quốc gia	Tỷ lệ lao động nữ làm việc trong ngành điện tử toàn cầu được tuyển dụng tại quốc gia (%)	Tỷ lệ lao động nữ làm việc trong ngành điện tử của quốc gia (%)
Trung Quốc	54,51	70,25
Việt Nam	6,22	65,52
Đài Loan (Trung Quốc)	4,78	39,19
Ấn Độ	4,12	44,60
Philippines	3,18	63,25
Thái Lan	2,82	68,22
Nhật Bản	2,47	33,00
Hoa Kỳ	2,38	31,18
Hàn Quốc	1,94	31,70
Đức	1,27	32,98
10 quốc gia xuất khẩu hàng đầu	83,70	không áp dụng
Phần còn lại của thế giới	16,30	không áp dụng
Thế giới	100	55,67

Nguồn: Tính toán của ILO dựa trên dữ liệu từ Kho dữ liệu vi mô hài hòa hóa của ILO.

Mười quốc gia xuất khẩu hàng đầu chiếm 83,7% tổng số lao động nữ trong ngành trên toàn thế giới (xem Bảng 2). Tuy nhiên, phân tích về lực lượng lao động nữ ở các quốc gia khác nhau cho thấy sự khác biệt về tỷ lệ lao động nữ trong ngành là khá lớn - ví dụ, tại Việt Nam, phụ nữ chiếm phần lớn lực lượng lao động trong ngành (65,52%); trong khi tại Hoa Kỳ, phụ nữ chỉ chiếm 31,18% lực lượng lao động của ngành.

2.5. Bài học từ các cuộc khủng hoảng toàn cầu

Cũng giống như hầu hết các ngành công nghiệp khác, ngành điện tử bị ảnh hưởng nặng nề bởi cuộc khủng hoảng kinh tế năm 2007-09 và sự sụt giảm mạnh về việc làm xảy ra sau đó trên toàn cầu, với ước tính số lượng việc làm trong ngành giảm khoảng 6,42%.

Các nỗ lực ứng phó đối với đại dịch COVID-19 cũng đã tác động đáng kể đến ngành điện tử, mặc dù không nghiêm trọng như đối với ngành du lịch, hàng không hoặc dệt may.²² Không chỉ việc sản xuất và lắp ráp các linh kiện điện tử và sản phẩm cuối cùng bị ảnh hưởng, mà cả việc sản xuất và lắp ráp các nguyên liệu đầu vào vốn rất quan trọng đối với quá trình sản xuất, chẳng hạn như gio thép dùng để làm sạch và đóng rắn (curing) bo mạch in, cũng bị ảnh hưởng. Trên thực tế, hầu hết mọi khâu trong chuỗi cung ứng sản xuất điện tử đều bị ảnh hưởng bởi những gián đoạn trong thương mại hàng hóa và dịch vụ.

²² ILO, "COVID-19 và Thế giới Việc làm: Tác động theo ngành, các biện pháp ứng phó và khuyến nghị". Bản tóm tắt chính sách, không rõ năm xuất bản. Tham khảo tại: <https://www.ilo.org/topics/covid-19-and-world-work/sectoral-impact-responses-and-recommendations>.

Thế nhưng, bất chấp những gián đoạn và thách thức đó, những nỗ lực ứng phó trên toàn cầu trước đại dịch COVID-19 lại dẫn đến sự gia tăng tổng thể trong thương mại hàng hóa CNTT - vốn đã giảm phần nào trước đại dịch.²³ Trên thực tế, tổng sản lượng máy tính, thiết bị điện tử và quang học, cũng như thiết bị điện, đã tăng gần 22% trong quý 2 năm 2021.²⁴ Điều này cho thấy người dân ngày càng trở nên phụ thuộc vào công nghệ số trong thời gian phong tỏa và các quy định hạn chế đi lại khác mà chính quyền đưa ra.

²³ UNCTAD, “*Liệu COVID-19 có đảo ngược xu hướng giảm thương mại hàng hóa CNTT trước đại dịch?*”, ngày 1 tháng 4 năm 2021. Tham khảo tại: <https://unctad.org/news/will-covid-19-reverse-pre-pandemic-fall-trade-ict-goods>.

²⁴ UNIDO, *Sản lượng chế tạo thế giới – Báo cáo hàng quý (Quý 1 năm 2021)*. Tham khảo tại: <https://stat.unido.org/content/publications/world-manufacturing-production---quarterly-report>.



► 3. Các siêu xu hướng và động lực thay đổi: chúng ta đang đặt cược những gì?

Những tiến bộ công nghệ, toàn cầu hóa, xu hướng nhân khẩu học và biến đổi khí hậu là những xu hướng lớn và có mối liên hệ mật thiết với nhau, đã và đang thúc đẩy những thay đổi sâu sắc trong ngành điện tử. Chương này sẽ phân tích chi tiết những siêu xu hướng và các yếu tố thúc đẩy đó, cũng như tác động tiềm tàng của chúng đối với ngành điện tử trong tương lai.

3.1. Những tiến bộ và đổi mới công nghệ

Công nghệ nói chung và CNTT nói riêng là một phần thiết yếu trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta và xã hội ngày càng phụ thuộc vào các công nghệ số. Quá trình số hóa đã thúc đẩy nhu cầu đối với các công nghệ, sản phẩm và mô hình có đổi mới và cải tiến. Đổi lại, những tiến bộ công nghệ đó đóng vai trò quan trọng trong sự mở rộng và chuyển đổi cấu trúc của ngành điện tử.

3.1.1. Robot và tự động hóa

Sản xuất điện tử đòi hỏi nhiều về kỹ thuật chính xác và việc thao tác các bộ phận nhỏ và dễ vỡ. Cạnh tranh gay gắt, áp lực về chi phí và vòng đời sản phẩm ngắn khiến các nhà sản xuất liên tục phải tìm cách xử lý, lắp ráp và đóng gói hàng hóa nhanh hơn, đồng thời cố gắng tối đa hóa doanh thu. Do đó, các nhà máy thông minh, robot và tự động hóa ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc giúp các doanh nghiệp giảm chi phí và duy trì tiêu chuẩn chất lượng trong suốt quá trình sản xuất.

Trên phạm vi toàn cầu, ngành điện – điện tử đã trở thành lĩnh vực sử dụng nhiều robot công nghiệp nhất vào năm 2020 và kể từ đó đến nay vẫn duy trì vị trí này. Từ năm 2020 đến năm 2022, số robot công nghiệp được lắp đặt hàng năm trong ngành điện – điện tử đã tăng 40%.

Trung Quốc, Nhật Bản, Hoa Kỳ, Hàn Quốc và Đức – các quốc gia nằm trong top 10 nước xuất khẩu hàng điện tử – chiếm khoảng 79% tổng số lượng robot công nghiệp được lắp đặt trên toàn thế giới.²⁵ Năm 2018, sự bùng nổ tự động hóa trong ngành điện – điện tử đã dẫn đến doanh số bán robot công nghiệp tăng 30%.²⁶

Những tiến bộ trong công nghệ đồng nghĩa với việc ngày càng nhiều công việc có thể được tự động hóa và các doanh nghiệp trên toàn thế giới đang ngày càng sử dụng nhiều robot để thay thế các quy trình thủ công lặp đi lặp lại, tốn nhiều công sức trong lắp ráp điện tử. Mặc dù tự động hóa mang lại nhiều lợi ích cho doanh nghiệp, tình trạng robot hóa trong lĩnh vực điện tử đã làm dấy lên lo ngại do có thể dẫn đến mất việc làm ở một số quốc gia và các khâu của chuỗi cung ứng. Tuy nhiên, trong một báo cáo gần đây, ILO đưa ra một phân tích đa tầng và thuyết phục hơn, nhấn mạnh rằng tự động hóa trong khâu lắp ráp điện tử có thể dẫn đến sự bổ trợ cho lao động thay vì làm mất việc làm, trong đó robot hỗ trợ người lao động chứ không thay thế họ (xem phần 4.1.1).²⁷

Ngoài tác động tiềm tàng đến việc làm, robot và tự động hóa có thể làm tăng tốc độ làm việc trong sản xuất điện tử, với tác động tiêu cực tiềm tàng đến sức khỏe, an toàn và phúc lợi của người lao động. Đồng thời, tự động hóa cũng có thể cải thiện an toàn và sức khỏe nghề nghiệp trong ngành điện tử do tự động hóa có thể được triển khai ở các tác vụ nguy hiểm và lặp đi lặp lại, giảm thiểu sự tiếp xúc của người lao động với các mối nguy về thể chất, các chất độc hại và các mối nguy về công thái học phát sinh từ tác vụ lắp đi lắp lại (xem phần 4.2.2).

²⁵ Liên đoàn Robot Quốc tế, "https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2023.pdf", 2024

²⁶ Liên đoàn Robot Quốc tế, "Sự bùng nổ tự động hóa trong ngành điện/điện tử thúc đẩy doanh số bán robot công nghiệp tăng 30%". Ngày 7 tháng 11 năm 2018. Tham khảo tại: <https://ifr.org/post/automation-boom-in-electrical-electronics-industry-drives-30-increase-in-sa>.

²⁷ ILO, *Tự động hóa, việc làm và đưa hoạt động sản xuất về nước: Nghiên cứu điển hình trong ngành may mặc và điện tử*, 2020. Tham khảo tại: <https://www.ilo.org/publications/automation-employment-and-reshoring-case-studies-apparel-and-electronics>.

3.1.2. Số hóa

Quá trình số hóa đang mở ra một kỷ nguyên mới trong ngành công nghiệp điện tử – kỷ nguyên sản xuất tiên tiến, và những cấu phần hình thành nên nó đã được biết đến dưới tên gọi Công nghiệp 4.0. Các công nghệ số bao gồm việc tích hợp phân tích dữ liệu năng cao, trí tuệ nhân tạo, công nghệ cảm biến, điện toán đám mây, công nghệ chuỗi khối (blockchain), hệ thống vật lý mạng, học máy (machine learning), robot và in 3D vào chuỗi cung ứng điện tử, sản xuất, tiếp thị, kế toán, bán hàng và dịch vụ hậu mãi. Bảng 3 cung cấp các ví dụ về công nghệ số và việc sử dụng chúng trong ngành điện tử. Những công nghệ này đã cách mạng hóa ngành điện tử bằng cách hợp lý hóa sản xuất, nâng cao kiểm soát chất lượng, tối ưu hóa chuỗi cung ứng và thúc đẩy đổi mới trong quy trình sản xuất.

Từ góc độ quản lý chuỗi cung ứng, số hóa cho phép thiết kế và phát triển sản phẩm hiệu quả hơn, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho sản xuất tinh gọn hoặc sản xuất tức thời và vừa đủ. Các chuyên gia dự đoán rằng các công nghệ và quy trình của Công nghiệp 4.0 trong lắp ráp điện tử có thể cải thiện lợi nhuận trên vốn đầu tư lên đến 20%.²⁸

Điều này có thể đẩy nhanh quá trình chuyển đổi từ sản xuất thâm dụng lao động sang sản xuất thâm dụng vốn trong ngành điện tử. Tuy nhiên, tác động của các công nghệ số mới đối với chuỗi cung ứng điện tử vẫn chưa chắc chắn: chúng có thể được sử dụng để rút ngắn chiều dài của chuỗi cung ứng, qua đó tạo điều kiện cho việc tái định vị hoặc đưa sản xuất về gần thị trường tiêu thụ, nhưng đồng thời cũng làm giảm cơ hội tham gia vào các chuỗi cung ứng ngành công nghiệp điện tử của các quốc gia đang phát triển. Tuy nhiên, các công nghệ số tiên tiến cũng có thể được sử dụng để củng cố chuỗi cung ứng bằng cách giảm chi phí phối hợp và kết nối, từ đó đẩy nhanh sự phát triển của mạng lưới sản xuất toàn cầu đúng nghĩa.

Cả người lao động và người sử dụng lao động trong ngành điện tử đều gặp khó khăn trong việc cập nhật kỹ năng liên tục để theo kịp sự phát triển nhanh chóng của công nghệ. Điều này đã dẫn đến tình trạng thiếu hụt kỹ năng và mất cân bằng cung-cầu kỹ năng ở nhiều quốc gia và trong các khâu của chuỗi cung ứng (xem Chương 4). Để chính phủ, người sử dụng lao động và người lao động tận dụng được những cơ hội từ quá trình số hóa, cần khẩn trương đầu tư vào các sáng kiến nhằm thúc đẩy phát triển kỹ năng và học tập suốt đời.

► **Bảng 3. Ví dụ về một số công nghệ số và tiềm năng ứng dụng trong ngành điện tử**

Công nghệ	Ứng dụng tiềm năng trong ngành điện tử
Internet vạn vật	Giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất, bảo trì dự đoán
Trí tuệ nhân tạo	Kiểm soát chất lượng, phân tích dự đoán, tự động hóa quy trình
Robot	Lắp ráp, xử lý và đóng gói linh kiện điện tử tự động
Thực tế tăng cường	Đào tạo, hướng dẫn bảo trì và khắc phục sự cố cho người lao động
Phân tích dữ liệu lớn	Phân tích các tập dữ liệu lớn để nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng và dự báo
In 3D/sản xuất bồi đắp	Tạo mẫu thử và chế tạo các linh kiện phức tạp với độ chính xác cao
Công nghệ Blockchain	Đảm bảo tính minh bạch của chuỗi cung ứng, theo dõi nguồn gốc linh kiện
Điện toán đám mây	Lưu trữ dữ liệu, thiết kế cộng tác, truy cập vào các tài nguyên dùng chung

Nguồn: ILO, 2023

²⁸ Michael Alexander, “Tiến thoái lưỡng nan. Các công ty OSAT cần một chiến lược mới”, (Roland Berger, ngày 11 tháng 4 năm 2019). Tham khảo tại: <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Between-a-rock-and-a-hard-place-OSAT-companies-need-a-new-playbook.html>.

3.1.3. Vật liệu tiên tiến

Vật liệu tiên tiến là những vật liệu mới được phát triển hoặc những vật liệu hiện có với các đặc tính kỹ thuật đặc biệt được tạo ra thông qua quá trình xử lý chuyên biệt và ứng dụng các công nghệ tổng hợp, bao gồm gốm sứ, kim loại có giá trị gia tăng cao, vật liệu điện tử, vật liệu composite, polyme và vật liệu sinh học.

Các bộ vi xử lý tốc độ cao và vi mạch sinh học, chấm lượng tử, pin linh hoạt, chất bán dẫn, mạch tích hợp ba chiều, điện tử hữu cơ, kính thông minh, tinh thể quang tử, chất siêu dẫn, v.v., ngày càng được tích hợp vào các vật liệu tiên tiến, và nhiều vật liệu mới với nhiều tính điện tử tích hợp đang được nghiên cứu. Hơn nữa, người ta dự đoán rằng giá trị của các vật liệu điện tử tiên tiến sẽ tăng trưởng với tốc độ CAGR 17% – từ 5,4 tỷ USD năm 2018 lên 11,9 tỷ USD vào năm 2023.²⁹

Trong ngành điện tử, vật liệu cũng được sử dụng để đóng gói và bảo vệ các linh kiện và sản phẩm điện tử khi vận chuyển từ giai đoạn sản xuất này sang giai đoạn khác, nhằm đảm bảo sản phẩm cuối cùng đến tay khách hàng nguyên vẹn. Thị trường vật liệu đóng gói điện tử toàn cầu được định giá ở mức 22 tỷ USD vào năm 2022.³⁰

Do những lo ngại ngày càng tăng về biến đổi khí hậu và sở thích người tiêu dùng thay đổi, nhu cầu về vật liệu đóng gói tự phân hủy sinh học và cải tiến thiết kế bao bì đang gia tăng ở nhiều quốc gia. Để giải quyết những lo ngại đó, nhiều thương hiệu điện tử tiêu dùng lớn đang hành động để giảm thiểu chất thải. Một số doanh nghiệp cũng đã đặt ra các mục tiêu đầy tham vọng về việc sử dụng vật liệu tái chế và nhựa tái tạo trong các quy trình sản xuất các sản phẩm điện tử mới.

3.1.4. Sản phẩm mới

Ngành điện tử liên tục tạo ra những sản phẩm mới và sáng tạo. Ví dụ, các thiết bị thông minh tại nhà ngày càng trở nên phổ biến nhờ sự phát triển của các công nghệ tiên tiến như điều khiển bằng giọng nói.

Các công nghệ liên lạc từ xa, được sử dụng rộng rãi sau đại dịch COVID-19, cũng bao quát cả sản xuất phần cứng và phần mềm. Ví dụ, các công nghệ và thiết bị mới hỗ trợ hội nghị truyền hình, trợ lý ảo thông minh và ứng dụng làm việc nhóm tương tác đang cách mạng hóa nơi làm việc. Thực tế, thị trường thiết bị âm thanh và video điện tử đang mở rộng nhanh chóng. Chỉ riêng tại Hoa Kỳ, quy mô thị trường tính theo doanh thu của ngành sản xuất thiết bị âm thanh và video đã đạt 4 tỷ USD vào năm 2023.³¹

Ngành điện tử cũng đang thúc đẩy sự phát triển và sản xuất các sản phẩm mới trong các lĩnh vực khác, bao gồm ngành công nghiệp ô tô, sản xuất pin và năng lượng tái tạo:

- Việc chuyển đổi sang xe điện là một cơ hội để giải quyết các thách thức về môi trường đồng thời đáp ứng sở thích của người tiêu dùng. Các dự báo cho thấy thị trường xe điện sẽ tiếp tục mở rộng trong những năm tới.
- Pin sạc lithium-ion và lithium-polymer đã được sử dụng rộng rãi trong các sản phẩm điện tử tiêu dùng, bao gồm điện thoại di động và máy tính xách tay, nhờ trọng lượng nhẹ, độ an toàn và khả năng ổn định nhiệt tốt, và chúng ngày càng được sử dụng nhiều hơn trong xe điện và nhà ở tư nhân. Sản xuất và tái chế pin đang tăng nhanh ở Trung Quốc, Hàn Quốc, Bắc Mỹ và Liên minh Châu Âu.
- Điện tử đóng vai trò then chốt trong việc sản xuất năng lượng tái tạo – dù là thông qua tua-bin gió, thủy điện, điện mặt trời quang điện hay các hệ thống sưởi và làm mát bằng năng lượng mặt trời – cũng như trong việc xây dựng lưới điện thông minh. Siêu tụ điện và các công nghệ năng lượng tái tạo mới như pin mặt trời hữu cơ có thể in được là những công nghệ chủ chốt đang làm thay đổi diện mạo của năng lượng tái tạo và các phương thức phân phối năng lượng này.

²⁹ BCC Research, *Vật liệu điện tử mới và công nghệ thiết bị: Thị trường toàn cầu*, 2018. Tham khảo tại: <https://www.bccresearch.com/market-research/advanced-materials/new-electronic-materials-and-device-technologies-global-markets.html>.

³⁰ Allied Market Research, *Bao bì Thiết bị Điện tử Tiêu dùng 2023*.

³¹ IBIS World, *Sản xuất thiết bị âm thanh và video tại Hoa Kỳ - Quy mô thị trường (2004-2029)*, Cập nhật ngày 19 tháng 2 năm 2024. Tham khảo tại: www.ibisworld.com/industry-statistics/market-size/audio-video-equipment-manufacturing-united-states/.

3.2. Toàn cầu hóa

Hoạt động thuê gia công sản phẩm trong ngành công nghiệp điện tử bắt đầu từ những năm 1960. Kể từ đó, địa điểm sản xuất điện tử đã có sự thay đổi rõ rệt, từ tập trung chủ yếu tại Hoa Kỳ, Nhật Bản và một số quốc gia Tây Âu sang Trung Quốc và các quốc gia châu Á khác nơi có khả năng sản xuất hàng hóa với mức giá ngày càng cạnh tranh. Hiện nay, phần lớn hoạt động sản xuất diễn ra tại châu Á, khu vực hiện chiếm khoảng 70% tổng sản lượng sản phẩm điện tử toàn cầu.

Một số dấu hiệu gần đây cho thấy mạng lưới sản xuất toàn cầu của ngành điện tử đang bước vào một kỷ nguyên mới, trong đó các mô hình sản xuất hiện tại duy trì đà phát triển đáng kể nhưng bị ảnh hưởng bởi bất ổn phát sinh do căng thẳng địa chính trị và sự dịch chuyển cán cân quyền lực kinh tế, căng thẳng thương mại và hạn chế thương mại ngày càng gia tăng, cũng như những điều chỉnh cấu trúc cơ bản trong ngành, cùng nhiều yếu tố khác.

► Hộp 5. Chiến lược chống chịu của các doanh nghiệp đa quốc gia

► Khả năng phục hồi của chuỗi cung ứng có thể được cải thiện thông qua ba chiến lược chính:

- Việc tái cấu trúc mạng lưới sản xuất – tập trung vào việc đưa hoạt động sản xuất về nước và đa dạng hóa – có tác động đến sản xuất quốc tế và FDI. Việc đưa hoạt động sản xuất về nước gắn liền với thoái vốn, gây ảnh hưởng tiêu cực đến dòng FDI trong tương lai và lượng vốn hiện có. Đa dạng hóa sẽ làm thay đổi bản chất của FDI, chuyển từ đầu tư tìm kiếm hiệu quả sang đầu tư tìm kiếm thị trường.
- Xây dựng các giải pháp quản lý rủi ro là những quy trình vận hành hàng ngày có định hướng để có thể đưa ra phương án thay thế cho các doanh nghiệp nhằm tăng cường năng lực của mạng lưới sản xuất kinh doanh và nâng cao khả năng hấp thụ các cú sốc. Việc áp dụng các giải pháp này có thể đòi hỏi đầu tư vào công nghệ nhằm tăng cường khả năng kiểm soát và điều phối chuỗi giá trị, mở rộng năng lực sản xuất, hoặc chuyển đổi mô hình vận hành từ sản xuất “tức thời và vừa đủ” sang sản xuất “dự phòng”. Tác động của các giải pháp này đối với FDI là tương đối hạn chế so với việc tái cấu trúc mạng lưới sản xuất, do chúng không kéo theo sự dịch chuyển mang tính cấu trúc của các tài sản vật chất.
- Các hoạt động kinh doanh bền vững cũng có thể cải thiện khả năng chống chịu của chuỗi cung ứng bằng cách giảm thiểu rủi ro về môi trường, xã hội và quản trị. Những hoạt động này có thể tác động đáng kể đến FDI và sản xuất quốc tế ở nhiều cấp độ khác nhau: từ việc giới thiệu những khác biệt trong áp dụng các tiêu chuẩn và quy định môi trường xuyên biên giới, đến việc thúc đẩy những thay đổi theo định hướng thị trường trong sản phẩm và quy trình, đến việc thay đổi cách sắp xếp của chuỗi cung ứng toàn cầu theo hướng địa phương hơn và bền vững hơn.
- Việc tập trung nhiều hơn vào khả năng chống chịu sẽ giúp các doanh nghiệp có thêm góc nhìn mới khi đưa ra những lựa chọn chiến lược cho doanh nghiệp mình, mặc dù những cân nhắc như hiệu quả chi phí và lợi ích (rủi ro) vẫn sẽ giữ vai trò then chốt trong việc lựa chọn địa điểm đặt cơ sở sản xuất. Điều thay đổi nằm ở trọng số tương đối giữa hai vế của bài toán, nghĩa là các doanh nghiệp đa quốc gia được kỳ vọng sẽ chấp nhận từ bỏ một phần hiệu quả chi phí để đổi lấy những lợi ích về khả năng phục hồi. Bất chấp các nỗ lực tăng cường khả năng chống chịu, căng thẳng địa chính trị và thương mại vẫn sẽ tiếp tục là rủi ro dài hạn đối với việc tổ chức và vận hành các chuỗi cung ứng trong giai đoạn hậu COVID-19.^a

Ghi chú: ^a Chris Price, Làm thế nào để các chuỗi cung ứng sẵn sàng thích ứng với tương lai? (Diễn đàn Kinh tế Thế giới, 2020). Tham khảo tại: www.weforum.org/agenda/2020/09/how-to-build-supply-chains-fit-for-the-future/.

Nguồn: UNCTAD, Báo cáo Đầu tư Thế giới 2021.

Được UNCTAD coi là một ngành công nghiệp có mức độ tham gia vào chuỗi giá trị toàn cầu cao,³² ngành điện tử là một trong những ngành dễ bị ảnh hưởng nhất bởi rủi ro và gián đoạn chuỗi cung ứng, do khả năng tái cấu trúc mạng lưới sản xuất rất thấp vì chi phí này quá cao. Đại dịch COVID-19 đã buộc các nhà sản xuất điện tử phải giảm thiểu rủi ro liên quan đến phạm vi địa lý, sự phụ thuộc lẫn nhau và sự tập trung của chuỗi cung ứng. Hơn nữa, trước những lo ngại về an ninh nguồn cung nguyên vật liệu dài hạn, ngành này ngày càng tập trung vào việc tăng cường khả năng phục hồi của chuỗi cung ứng và đang chuyển từ mô hình sản xuất “tức thời và vừa đủ” sang mô hình sản xuất “dự phòng” (Hộp 5).

Ngành điện tử là ngành thâm dụng vốn; do đó, các doanh nghiệp tìm cách tận dụng lợi thế kinh tế theo quy mô mà các trung tâm sản xuất tập trung và chuyên môn hóa tạo ra nhằm tối ưu hóa hiệu quả hoạt động và giảm chi phí cung ứng. Với những tiến bộ công nghệ bù đắp nhiều chi phí liên quan đến sản xuất tại các nước phát triển (xem phần 3.1), một số người cho rằng có lý do chính đáng để đưa hoạt động sản xuất về nước hoặc về các nước lân cận. Một số khác lại cho rằng, trong trường hợp thiếu các chính sách thúc đẩy và khuyến khích việc đưa hoạt động sản xuất về nước, các doanh nghiệp đa quốc gia nên tập trung vào các chiến lược quản lý rủi ro để xây dựng khả năng phục hồi chuỗi cung ứng, và nên ít chú trọng hơn vào việc xác định các yếu tố sản xuất chi phí thấp và tích hợp chúng vào mạng lưới sản xuất quốc tế.

Tuy nhiên, nguy cơ gián đoạn nguồn cung nguyên vật liệu cần thiết để sản xuất linh kiện và hàng hóa điện tử vẫn còn đáng kể. Thực tế, đại dịch COVID-19 đã cho thấy chuỗi cung ứng nguyên vật liệu quan trọng trong sản xuất linh kiện và thiết bị điện tử thường dễ bị tổn thương trước những gián đoạn về mặt xã hội, địa chính trị và kỹ thuật. Trước những rủi ro đó, các chủ thể liên quan của ngành nên xem xét chuyển đổi sang các thực hành tuần hoàn, trong đó các vật liệu, công nghệ và sản phẩm mới dẫn đến sự thích ứng hoặc chuyển đổi chuỗi cung ứng điện tử.

Việc chuỗi cung ứng được tổ chức và sắp xếp không cố định là một thách thức đặc biệt đối với các doanh nghiệp siêu nhỏ, nhỏ và vừa ở các nước đang phát triển và thị trường mới nổi. Điều này là do mức độ tiếp cận nguồn vốn của nhóm doanh nghiệp này,³³ còn hạn chế, cũng như nhóm này vẫn còn chậm ứng dụng số và tiếp cận công nghệ.³⁴ Tuy nhiên, các nền kinh tế mới nổi ngày càng đưa ra nhiều ưu đãi tài chính để thu hút các doanh nghiệp lớn trong ngành. Điển hình là, năm 2020, Chính phủ Ấn Độ đã triển khai chương trình ưu đãi liên kết sản xuất nhằm vào một số lĩnh vực sản xuất, bao gồm cả ngành điện tử. Chương trình này đã thu hút một số thương hiệu điện tử toàn cầu và được cho là đã giúp thúc đẩy xuất khẩu điện thoại di động.³⁵

3.3. Nhân khẩu học

Sự thay đổi về nhân khẩu học có khả năng ảnh hưởng đến mô hình tiêu dùng và nhu cầu trong ngành điện tử và các ngành liên quan. Những thay đổi đó bao gồm sự biến động trong tăng trưởng dân số toàn cầu, sự chuyển đổi trong cơ cấu độ tuổi của dân số giữa các khu vực, và sự thay đổi về sở thích và nhu cầu của người tiêu dùng. Dự đoán và ứng phó với những thay đổi đối với nhu cầu kinh doanh và tiêu dùng sẽ là một thách thức nhưng cũng sẽ mang lại những cơ hội đáng kể cho ngành điện tử và người lao động trong ngành.

Liên Hợp Quốc dự báo dân số thế giới sẽ đạt 8,5 tỷ người vào năm 2030 và đạt đỉnh điểm gần 11 tỷ người vào khoảng năm 2100. Hơn một nửa trong con số tăng trưởng này sẽ diễn ra ở đúng chín quốc gia mà tám trong số đó là các nền kinh tế đang phát triển hoặc mới nổi.³⁶ Khu vực châu Phi cận Sahara được dự báo sẽ có tốc độ tăng trưởng cao nhất, với dân số khu vực này tăng gấp đôi vào năm 2050.³⁷

³² Các ngành sau đây được coi là có mức độ tham gia cao vào chuỗi giá trị toàn cầu: ô tô, điện tử, máy móc và thiết bị, cùng dệt may – may mặc. Tất cả các ngành này đều có cấu hình mạng lưới sản xuất đạt hiệu quả chi phí cao, điều này cũng được phản ánh qua mức độ thâm dụng vốn và lao động của các dự án đầu tư điển hình trong từng ngành. Để biết thêm thông tin, xem UNCTAD, 2021.

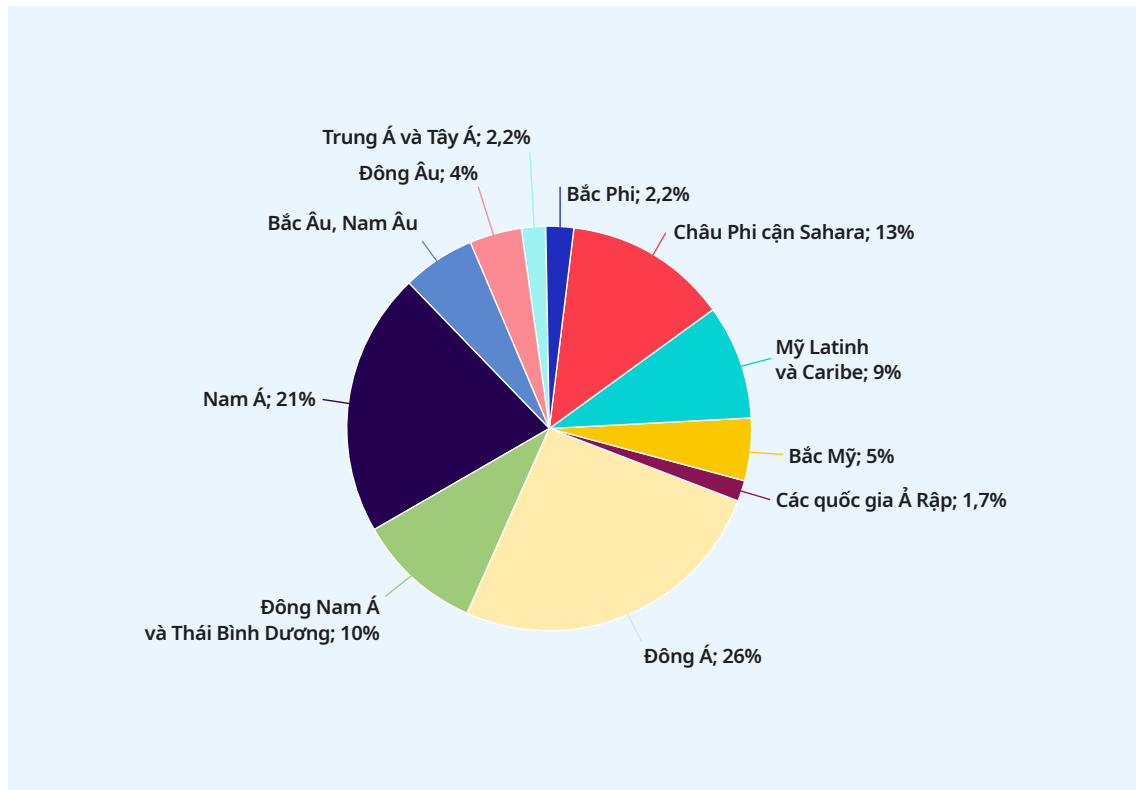
³³ Nhóm Ngân hàng Thế giới, “*Tài chính cho Doanh nghiệp nhỏ và vừa*”, ngày 16 tháng 10 năm 2019. Tham khảo tại: <https://www.worldbank.org/ext/en/topic/competitiveness/small-and-medium-enterprises-smes-finance>.

³⁴ OECD, “Các công cụ và thực hành số: Tiếp cận và ứng dụng của doanh nghiệp nhỏ và vừa”, trong cuốn “*Chuyển đổi số của doanh nghiệp nhỏ và vừa*”, năm 2021. Tham khảo tại: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9816a98d-en/index.html?itemId=/content/component/9816a98d-en#chapter-d1e748>.

³⁵ “*Theo một quan chức, Ấn Độ dành hơn 1 tỷ USD cho các công ty tư nhân theo chương trình hỗ trợ sản xuất*”, The Economic Times, cập nhật ngày 4 tháng 4 năm 2024.

³⁶ Theo thứ tự giảm dần về mức tăng dân số dự kiến, chín quốc gia đó là: Ấn Độ, Nigeria, Pakistan, Cộng hòa Dân chủ Congo, Ethiopia, Cộng hòa Thống nhất Tanzania, Indonesia, Ai Cập và Hoa Kỳ.

³⁷ Liên Hợp Quốc, Vụ Kinh tế và Xã hội, Phòng Dân số (2019). *Triển vọng dân số thế giới 2019*, dữ liệu thu thập qua trang web.

► **Hình 9. Tỷ lệ phân bổ lực lượng lao động toàn cầu theo khu vực, 2022 (%)**

Nguồn: ILOSTAT, Thống kê dân số và lao động, Cơ sở dữ liệu dự báo và ước tính mẫu của ILO, Ấn bản năm 2022, truy cập ngày 5 tháng 12 năm 2023. Tham khảo tại: <https://ilostat.ilo.org/topics/population-and-labour-force/>.

Tầng lớp trung lưu toàn cầu đã tăng từ 899 triệu người vào năm 2011 lên 1,34 tỷ người vào năm 2019, mức tăng trung bình là 54 triệu người mỗi năm. Đại dịch COVID-19 cùng với những nỗ lực ứng phó toàn cầu đã khiến quy mô tầng lớp trung lưu toàn cầu năm 2020 gần như không thay đổi so với năm 2019.³⁸ Phần lớn tầng lớp trung lưu toàn cầu tập trung ở châu Á và Thái Bình Dương. Một xu hướng toàn cầu khác tiếp tục ảnh hưởng đến dân số là tình trạng di cư từ nông thôn ra thành thị. Trên thực tế, dân số thành thị trên thế giới dự kiến sẽ tăng 57% vào năm 2050. Quá trình đô thị hóa ngày càng tăng và sự phát triển của tầng lớp trung lưu dự kiến sẽ dẫn đến sự gia tăng tiêu thụ hàng điện tử, đặc biệt là ở châu Á và Thái Bình Dương.

Trước thực tế dân số toàn cầu ngày càng tăng và các sản phẩm điện tử và điện tử đã trở thành một phần không thể thiếu của xã hội hiện đại, nhu cầu toàn cầu đối với các sản phẩm mới và sáng tạo dự kiến sẽ tăng lên. Ví dụ, thị trường điện tử in ấn toàn cầu được dự báo sẽ tăng trưởng với tốc độ CAGR 18,3% trong vài năm tới, từ 9,9 tỷ USD năm 2021 lên 23 tỷ USD vào năm 2026.³⁹ Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, nhu cầu ngày càng tăng có thể đi kèm với yêu cầu về trách nhiệm sinh thái ngày càng cao cũng như yêu cầu áp dụng các quy trình sản xuất và tiêu dùng bền vững hơn. Ngày nay, một số người tiêu dùng không chỉ yêu cầu các sản phẩm mới và sáng tạo mà còn yêu cầu các sản phẩm xanh hơn, tôn trọng môi trường và bền vững hơn (xem phần 3.4).

³⁸ Rakesh Kochhar, *Đại dịch kìm hãm sự tăng trưởng của tầng lớp trung lưu toàn cầu, đẩy tỷ lệ nghèo đói tăng mạnh* (Trung tâm Nghiên cứu Pew, 2021). Tham khảo tại: www.pewresearch.org/global/2021/03/18/the-pandemic-stalls-growth-in-the-global-middle-class-pushes-poverty-up-sharply/.

³⁹ M MarketsandMarkets, *Thị trường điện tử in ấn với phân tích tác động của COVID-19 theo công nghệ in (in lụa, in phun), Ứng dụng (Màn hình, Pin mặt trời), Độ phân giải, Vật liệu (Mực in, Chất nền), Ngành công nghiệp sử dụng cuối cùng và Khu vực địa lý – Dự báo toàn cầu đến năm 2026*, 2021. Tham khảo tại: <https://www.marketresearch.com/Technology-Media-c1599/Computer-Hardware-Networking-c73/>. Lưu ý: Điện tử in là một tập hợp các phương pháp in được sử dụng để tạo ra các thiết bị điện tử trên nhiều chất nền khác nhau.

Hơn nữa, trong khi lực lượng lao động ở nhiều nơi đến thế giới đang già hóa, dân số trong độ tuổi lao động lại đang tăng lên ở một số quốc gia, và điều này được dự đoán sẽ ảnh hưởng đến địa điểm sản xuất điện tử. Trong ngành điện tử, các doanh nghiệp ở những quốc gia có dân số già (như Nhật Bản)⁴⁰ thường chuyển hoạt động sản xuất sang các quốc gia như Campuchia, Trung Quốc và Việt Nam, nơi có lực lượng lao động trẻ hơn.⁴¹

Dự báo đến năm 2030, dân số trong độ tuổi lao động ở khu vực châu Phi cận Sahara sẽ gần bằng dân số của Trung Quốc. Theo Quỹ Tiền tệ Quốc tế, thu nhập bình quân đầu người có thể tăng 50% nếu quá trình chuyển đổi nhân khẩu học ở châu Phi cận Sahara diễn ra trong bối cảnh các chính sách hỗ trợ thuận lợi.⁴² Tuy nhiên, ở hầu hết các quốc gia và khu vực dự kiến sẽ có sự tăng trưởng nhanh chóng về dân số trong độ tuổi lao động, tỷ lệ thất nghiệp vẫn ở mức cao, đặc biệt là ở nhóm lao động trẻ.⁴³

Cung cấp việc làm thỏa đáng là chìa khóa để khai thác các cơ hội tăng trưởng kinh tế từ cái được gọi là “lợi tức dân số”. Về vấn đề này, lộ trình của Liên minh châu Phi về khai thác lợi tức dân số thông qua đầu tư vào thanh niên đưa ra bốn trụ cột liên kết chặt chẽ, đóng vai trò quan trọng nhất trong quá trình đó: việc làm và khởi nghiệp; giáo dục và phát triển kỹ năng; sức khỏe và phúc lợi; và quyền, quản trị và trao quyền cho thanh niên.⁴⁴ Lộ trình này được xây dựng nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho các nỗ lực của các quốc gia châu Phi trong việc thực hiện “Chương trình nghị sự 2030 về Phát triển bền vững” và “Chương trình nghị sự 2063: Châu Phi mà chúng ta mong muốn”, đồng thời kêu gọi các hành động trọng điểm và các khoản đầu tư khổng lồ vào các lĩnh vực có hiệu ứng tạo việc làm cao, bao gồm CNTT, sản xuất và nông nghiệp, nhằm tạo ra việc làm và thúc đẩy tăng trưởng toàn diện. Lộ trình cũng nhấn mạnh sự cần thiết phải đảm bảo rằng các kỹ năng mà người lao động có được phù hợp với yêu cầu của doanh nghiệp và nêu bật sự cần thiết phải đầu tư vào năng lực của con người thông qua giáo dục đầu đời và học tập suốt đời (xem phần 4.1.1).

3.4. Biến đổi khí hậu

Thế giới việc làm ngày càng bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu - dẫn đến nhiệt độ tăng cao và các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt diễn ra thường xuyên hơn và khó dự đoán hơn. Theo Báo cáo Khoảng cách Phát thải năm 2023 do Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP) công bố, có 66% khả năng nhiệt độ trung bình toàn cầu sẽ tăng 2,7°C vào cuối thế kỷ này, ngay cả khi tất cả các đóng góp mới do quốc gia tự quyết định vô điều kiện được thực hiện đầy đủ và các cam kết phát thải ròng bằng 0 được hiện thực hóa.⁴⁵ Ngoài tác động đến sức khỏe và môi trường, biến đổi khí hậu còn ảnh hưởng đến nền kinh tế và cách thức chúng ta làm việc. Hơn nữa, trong một nghiên cứu gần đây, ILO ước tính rằng mức gia tăng dự báo của nhiệt độ toàn cầu sẽ khiến 2% tổng số các công việc trên toàn thế giới trở nên quá nóng để người lao động có thể làm vào năm 2030.⁴⁶

Trong nỗ lực thực hiện các cam kết đã đưa ra trong khuôn khổ Hiệp định Paris về biến đổi khí hậu được thông qua năm 2015,⁴⁷ một số quốc gia đã đề ra các sáng kiến để giảm lượng khí thải carbon ròng của mình. Tại phiên họp thứ 28 của Hội nghị các bên tham gia Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu (COP28) được tổ chức tại Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất vào năm 2023, các cam kết

⁴⁰ Nghị viện châu Âu, “Xã hội già hóa của Nhật Bản”, Bản tin về các nền dân chủ lục địa, 2020. Tham khảo tại: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659419/EPRS_BRI\(2020\)659419_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659419/EPRS_BRI(2020)659419_EN.pdf).

⁴¹ ILO, “Ngành điện tử tại Indonesia và sự hội nhập vào chuỗi cung ứng toàn cầu”, Tài liệu nghiên cứu số 330 của Cục Chính sách Ngành. 2019. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_732119.pdf.

⁴² Quỹ Tiền tệ Quốc tế, “Làm thế nào khu vực châu Phi cận Sahara có thể tận dụng lợi thế dân số?” trong Triển vọng Kinh tế Khu vực: Châu Phi cận Sahara, 2015. Tham khảo tại: <https://www.imf.org/-/media/websites/imf/imported-flagship-issues/external/pubs/ft/reo/2015/afr/eng/pdf/chap2pdf.pdf>.

⁴³ ILO, Xu hướng việc làm toàn cầu cho thanh niên năm 2020: Châu Phi. Bản tóm tắt. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_737670.pdf.

⁴⁴ Lộ trình này được đăng tải tại: <https://wcaro.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/AU%202017%20DD%20ROADMAP%20Final%20-%20EN.pdf>.

⁴⁵ Báo cáo Khoảng cách Phát thải năm 2023 của Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc. Tham khảo tại: <https://wedocs.unep.org/items/1e99024f-4ecf-44c8-b19c-02174832ece4>.

⁴⁶ ILO, Triển vọng Việc làm và Xã hội Thế giới 2018: Xanh hóa với việc làm. Tham khảo tại: <https://www.ilo.org/publications/world-employment-and-social-outlook-2018-greening-jobs>.

⁴⁷ Hiệp định Paris, tham khảo tại: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf.

đã được đưa ra nhằm tăng công suất phát điện năng lượng tái tạo toàn cầu lên ba lần, cải thiện hiệu quả năng lượng và giảm lượng khí thải theo từng lĩnh vực.⁴⁸

Trong ngành điện tử, tính bền vững và độ bền là những mối quan tâm hàng đầu vì việc sản xuất, sử dụng và thải bỏ các sản phẩm và linh kiện điện tử có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng đối với sức khỏe con người và môi trường. Ngành công nghiệp này là một trong tám ngành công nghiệp chiếm hơn 50% tổng lượng khí thải nhà kính toàn cầu. Do đó, hoạt động của các doanh nghiệp trong ngành điện tử đang bị giám sát chặt chẽ - và vì vậy, cũng tạo thêm áp lực lên người lao động trong ngành. Những lo ngại về lượng khí thải carbon của ngành cũng đã thúc đẩy hành động của chính phủ và các bên liên quan chính trong chuỗi cung ứng điện tử.

Khoảng 77% lượng khí thải nhà kính của ngành điện tử được tạo ra dọc theo chuỗi cung ứng của ngành, bao gồm cả trong quá trình khai thác nguyên liệu thô và trong quá trình sản xuất, lắp ráp và phân phối hàng hóa điện tử.⁴⁹ Năm 2019, lượng khí thải carbon của các sản phẩm điện tử được ước tính chiếm 2,7% tổng lượng khí thải nhà kính toàn cầu.⁵⁰ Năm 2015, lượng khí thải carbon của ngành CNTT chiếm 1,4% tổng lượng khí thải toàn cầu, trong khi các hoạt động của ngành này sử dụng 3,6% lượng điện năng được sản xuất trên toàn thế giới.^{51,52} Đến năm 2030, CNTT có khả năng chiếm tới 20% nhu cầu năng lượng toàn cầu và đến năm 2040, dự kiến sẽ chiếm tới 14% lượng khí thải carbon.^{53,54} Tuy nhiên, nghiên cứu cho thấy rằng lượng khí thải carbon của ngành CNTT có thể giảm hơn 80% nếu quá trình sản xuất sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo.⁵⁵

Mặc dù có thể thúc đẩy doanh thu và lợi nhuận của các công ty, tốc độ sản xuất và tiêu thụ hàng điện tử ngày càng tăng đang khiến cho các nỗ lực hướng tới mục tiêu môi trường bền vững bị ảnh hưởng. Các sản phẩm điện tử có thể dễ dàng bị người tiêu dùng vứt bỏ, do đó tạo ra một lượng lớn rác thải điện tử - một trong những loại rác thải tăng nhanh nhất trên thế giới. Năm 2022, 62 triệu tấn rác thải điện tử đã được tạo ra, và dự đoán con số này sẽ tăng lên 82 triệu tấn vào năm 2030.⁵⁶ Con số này không chỉ liên hệ đến tỷ lệ tiêu thụ thiết bị điện tử cao hơn, mà còn phản ánh thực tế sản phẩm điện tử có vòng đời ngắn và có ít lựa chọn sửa chữa thiết bị. Chỉ có 22,3% rác thải điện tử được thu gom và tái chế chính thức,⁵⁷ trong khi phần còn lại được xử lý thông qua các dòng chất thải tồn dư hoặc bị đổ bỏ, buôn bán hoặc xử lý trong điều kiện không đạt tiêu chuẩn.

Do quá trình khai thác nguyên liệu thô và sản xuất các sản phẩm điện tử cần tới lượng năng lượng và chất độc hại khổng lồ, mô hình điện tử tuyến tính tiềm ẩn những rủi ro về môi trường và sức khỏe ở cả giai đoạn sản xuất lẫn giai đoạn thải bỏ. Để thực sự đạt được tính bền vững về môi trường, ngành điện tử cần thúc đẩy mô hình kinh tế tuần hoàn (xem Hộp 6), cắt giảm phát thải khí nhà kính thông qua nâng cao hiệu quả và sử dụng năng lượng tái tạo, đồng thời giảm thiểu hoặc loại bỏ các hóa chất được sử dụng trong suốt chu trình sản xuất.

⁴⁸ Để biết thêm thông tin về kết quả của Phiên họp thứ 28, vui lòng xem: "Tóm tắt Hành động Khí hậu Toàn cầu tại COP 28", tham khảo tại: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Summary_GCA_COP28.pdf.

⁴⁹ Diễn đàn Kinh tế Thế giới và Tập đoàn Tư vấn Boston, *Thách thức đối với mục tiêu không phát thải ròng bằng 0: Cơ hội trong chuỗi cung ứng - Báo cáo chuyên sâu*, 2021. Tham khảo tại: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Net_Zero_Challenge_The_Supply_Chain_Opportunity_2021.pdf. Lưu ý: Thực phẩm, xây dựng, thời trang, hàng tiêu dùng nhanh, điện tử, ô tô, dịch vụ chuyên nghiệp và vận tải hàng hóa chiếm hơn một nửa tổng lượng khí thải nhà kính toàn cầu.

⁵⁰ Tạp chí Green Journal, "Những tác động của khí thải điện tử đến môi trường là gì?", ngày 12 tháng 4 năm 2020. Tham khảo tại: www.greenjournal.co.uk/2020/04/what-impacts-can-electronic-emissions-have-on-the-environment/.

⁵¹ Cần lưu ý rằng, ở đây, dấu chân carbon của ngành CNTT bao gồm các thiết bị người dùng, chẳng hạn như điện thoại, máy tính bảng và máy tính, cũng như mạng lưới và trung tâm dữ liệu. Lượng khí thải liên quan đến CNTT của các dịch vụ như chơi game, mạng xã hội và quảng cáo trực tuyến cũng được tính đến.

⁵² Jens Malmödin và Dag Lundén, "Năng lượng và Dấu chân carbon của ngành CNTT và Giải trí truyền thông toàn cầu 2010-2015", EPIC Series in Computing, Tập 52 (2018), trang 187-208. Tham khảo tại: <https://easychair.org/publications/paper/MRdh>.

⁵³ Tạp chí Green Journal, "Những tác động của khí thải điện tử đến môi trường là gì?", ngày 12 tháng 4 năm 2020.

⁵⁴ Alan Crawford, Ian King và Debby Wu, "Ngành công nghiệp chip đang gặp vấn đề với lượng khí thải carbon khổng lồ", (Bloomberg), ngày 8 tháng 4 năm 2021. Tham khảo tại: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-08/the-chip-industry-has-a-problem-with-its-giant-carbon-footprint>.

⁵⁵ Ericsson, *Hướng dẫn nhanh về dấu chân carbon số của bạn: Phân tích lượng khí thải carbon của ngành CNTT*, 2020. Tham khảo tại: <https://www.ericsson.com/4907a4/assets/local/reports-papers/consumerlab/reports/2020/ericsson-true-or-false-report-screen.pdf>.

⁵⁶ UNITAR, "Báo cáo Giám sát Rác thải Điện tử Toàn cầu 2024", UNITAR, 2024. Tham khảo tại: <https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/>.

⁵⁷ UNITAR, "Báo cáo Giám sát Rác thải Điện tử Toàn cầu 2024", UNITAR, 2024. Tham khảo tại: <https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/>.

► Hộp 6. Kinh tế tuần hoàn

- Mô hình kinh tế tuần hoàn hướng đến việc loại bỏ chất thải và ô nhiễm, giữ cho sản phẩm và vật liệu được sử dụng liên tục và tái tạo các hệ sinh thái tự nhiên – từ đó dần dần tách rời hoạt động kinh tế khỏi việc tiêu thụ các nguồn tài nguyên hữu hạn.
- Áp dụng kinh tế tuần hoàn cũng có thể giúp tạo và tái tạo việc làm, dẫn đến tăng trưởng việc làm ròng. ILO ước tính rằng có thể tạo ra tới 7 triệu cơ hội việc làm mới trên toàn thế giới thông qua việc áp dụng các nguyên tắc kinh tế tuần hoàn.
- Nhiều sáng kiến thúc đẩy kinh tế tuần hoàn đã được phát triển ở các cấp độ khác nhau:
 - Theo Thỏa thuận Xanh châu Âu, Ủy ban châu Âu đã thông qua Kế hoạch Hành động Kinh tế Tuần hoàn vào tháng 3 năm 2020, trong đó đề ra sáng kiến về điện tử tuần hoàn nhằm thúc đẩy tuổi thọ sản phẩm lâu hơn.
 - Trong một báo cáo của Quỹ Ellen MacArthur có tiêu đề “Cơ hội kinh tế tuần hoàn cho đổi mới đô thị và đổi mới công nghiệp ở Trung Quốc”, các tác giả chỉ ra rằng việc áp dụng các nguyên tắc kinh tế tuần hoàn trên quy mô lớn tại các thành phố của Trung Quốc có thể giúp các doanh nghiệp và hộ gia đình tiết kiệm được số tiền tương đương 16% GDP của Trung Quốc vào năm 2040.
 - ILO và các tổ chức, sáng kiến quốc tế khác – bao gồm cả sáng kiến Việc làm trong nền kinh tế tuần hoàn của ILO và Nhóm Ngân hàng Thế giới – đang khẳng định rằng nền kinh tế tuần hoàn có thể thúc đẩy việc làm thỏa đáng và đẩy nhanh quá trình chuyển đổi công bằng hướng tới các nền kinh tế và xã hội bền vững về môi trường.

Nguồn: : ILO, *Hướng dẫn về chuyển đổi công bằng hướng tới nền kinh tế và xã hội bền vững về môi trường cho tất cả mọi người*, 2015; ILO, *Triển vọng Xã hội Việc làm Thế giới*, 2018; *Nền tảng Chính sách Xanh, Cơ hội Kinh tế Tuần hoàn cho Đổi mới Đô thị và Đổi mới Công nghiệp tại Trung Quốc*, 2018; Nghị viện Châu Âu, *Kinh tế tuần hoàn: định nghĩa, tầm quan trọng và lợi ích*, 2021; Quỹ Ellen MacArthur, *Kinh tế tuần hoàn là gì?*, không rõ năm xuất bản.



► 4. Thách thức và cơ hội đối với việc làm thỏa đáng: cần gì để tương lai tốt đẹp hơn?

4.1. Việc làm

Các xu hướng và động lực được xác định trong chương trước sẽ ảnh hưởng đến số lượng và loại hình việc làm trong ngành điện tử ở tương lai theo nhiều cách khác nhau.

Một mặt, sự tăng trưởng dân số, số người tiêu dùng thuộc tầng lớp trung lưu ngày càng tăng và quá trình số hóa xã hội sẽ dẫn đến nhu cầu ngày càng cao đối với các sản phẩm điện tử, từ đó tạo ra việc làm trong ngành. Hơn nữa, việc không ngừng đổi mới sáng tạo và đầu tư vào các sản phẩm và công nghệ tiên tiến – hướng đến đáp ứng sở thích ngày càng thay đổi của người tiêu dùng, bao gồm cả các sản phẩm thân thiện với môi trường – hứa hẹn sẽ tạo ra thêm nhiều cơ hội việc làm trong ngành.

Mặt khác, những đổi mới công nghệ trong ngành, chẳng hạn như tự động hóa và số hóa ngày càng tăng, cùng với những bất ổn và gián đoạn trong thương mại toàn cầu mà có thể sẽ bị tác động nặng nề hơn nữa do căng thẳng địa chính trị, có khả năng dẫn đến chuyển đổi việc làm hoặc mất việc làm rất đáng kể trong ngành và chuỗi cung ứng điện tử.

4.1.1. Tạo việc làm, chuyển đổi việc làm, mất việc làm

Việc nhu cầu đối với các sản phẩm điện tử trên toàn thế giới tăng mạnh trong những năm gần đây đòi hỏi ngành phải có lực lượng lao động dồi dào hơn để đảm nhiệm các công việc như thiết kế sản phẩm, sản xuất và dịch vụ hỗ trợ nhằm phục vụ thị trường toàn cầu. Đặc biệt, sự mở rộng của ngành sản xuất điện tử đã tạo ra nhiều cơ hội việc làm tại các nền kinh tế mới nổi có chi phí lao động tương đối thấp.

Nhìn chung, các chuyên gia tư vấn và phân tích trong ngành đều lạc quan về tiềm năng tạo việc làm của ngành điện tử trong những thập kỷ tới. Ví dụ, các nhà phân tích tại McKinsey & Company (công ty tư vấn quản lý toàn cầu) tin rằng nhu cầu ngày càng tăng đối với các sản phẩm và dịch vụ công nghệ sẽ tạo ra nhu cầu bổ sung từ 20 triệu đến 46 triệu lao động (55% trực tiếp và 45% gián tiếp) trên toàn cầu, sau khi đã tính toán số lượng việc làm giảm đi do tác động của tự động hóa.⁵⁸ Trung Quốc, Đức, Ấn Độ, Hà Lan và Hoa Kỳ – những quốc gia nhập khẩu và xuất khẩu sản phẩm điện tử quan trọng – có khả năng chiếm hơn một nửa lực lượng lao động bổ sung đó. Ngoài ra, việc làm cũng có thể được tạo ra trong các ngành công nghiệp liên quan hoặc công nghiệp hỗ trợ, chẳng hạn như sản xuất chất bán dẫn và trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế tuần hoàn, đặc biệt là trong việc thu gom và xử lý rác thải điện tử (Hộp 7 và 8).

Trong lĩnh vực bán lẻ, thương mại điện tử và các ngành liên quan cũng đang tạo ra số lượng việc làm đáng kể, chẳng hạn như kho bãi và dịch vụ giao hàng chặng cuối.⁵⁹ Nhu cầu về những kỹ năng mới và sự thiếu hụt kỹ năng kéo theo đó, đặc biệt là các kỹ năng số và CNTT, có khả năng định hình và thúc đẩy khả năng tìm việc làm của người lao động cũng như năng suất và khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp (xem phần 4.1.3).⁶⁰ Theo một báo cáo gần đây của ILO về tương lai việc làm trong lĩnh vực bán lẻ, số hóa trong lĩnh vực này nhiều khả năng sẽ dẫn đến sự chuyển đổi việc làm hơn là mất việc làm. Sự chuyển đổi việc làm có thể đòi hỏi cải cách các khung chính sách bảo vệ người lao động, cũng như các hành động nhằm thúc đẩy tăng trưởng năng suất để nâng cao năng lực sản xuất của vốn và người lao động.⁶¹

⁵⁸ McKinsey & Company, *Việc làm mất đi, việc làm được tạo ra: Sự chuyển đổi lực lượng lao động trong thời đại tự động hóa*, 2017. Tham khảo tại: <https://www.mckinsey.com/~media/BAB489A30B724BECB5DEDC41E9BB9FAC.ashx>.

⁵⁹ ILO, *Tương lai việc làm trong ngành bán lẻ: Số hóa như một động lực cho sự phục hồi kinh tế bền vững và việc làm thỏa đáng* – Báo cáo phục vụ thảo luận tại Cuộc họp kỹ thuật về Số hóa trong ngành bán lẻ, TMDRS/2023. Tham khảo tại: <https://www.ilo.org/publications/future-work-retail-digitalization-engine-sustainable-economic-recovery-and>.

⁶⁰ ILO, *Tương lai việc làm trong ngành bán lẻ*, 2023.

⁶¹ ILO, *Tương lai việc làm trong ngành bán lẻ*, 2023.

► **Hộp 7. Tạo việc làm thông qua sự phát triển của ngành công nghiệp bán dẫn**

- Sự tăng trưởng của phân khúc bán dẫn trong chuỗi cung ứng, được thúc đẩy bởi sự phát triển của các sản phẩm mới và sáng tạo trong các lĩnh vực khác, dự kiến sẽ đẩy nhanh quá trình tạo việc làm.
- Chất bán dẫn và các linh kiện điện tử khác là nguyên liệu đầu vào quan trọng trong nhiều lĩnh vực của nền kinh tế, bao gồm cả ngành công nghiệp ô tô - khi những chiếc xe ngày càng tiên tiến và điện khí hóa; ngành dệt may và phục trang - với áo ngực thông minh theo dõi sức khỏe người dùng; và ngành da giày - khi giày điện tử có thể giúp người dùng điều hướng.^a

Ghi chú: ^a ILO, *ASEAN trong quá trình chuyển đổi - Điện và điện tử: trong và ngoài mạng lưới*, 2016. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_579559.pdf.

► **Hộp 8. Tạo việc làm trong chuỗi cung ứng điện tử ngược thông qua rác thải điện tử**

- Quá trình chuyển đổi sang kinh tế tuần hoàn có thể mở ra cơ hội tạo ra việc làm ổn định và xây dựng các doanh nghiệp bền vững, đặc biệt là trong lĩnh vực thu gom và tái chế rác thải điện tử.
- Nếu rác thải điện tử được quản lý đúng cách, nó có thể hỗ trợ sinh kế nhiều hơn và tốt hơn, tạo việc làm, mang đến khả năng tiếp cận công nghệ, cho phép nâng cấp công nghệ, tiếp thu kỹ năng và chuyển giao kiến thức, đồng thời thu hút vốn để thúc đẩy sản xuất hàng hóa đã qua sử dụng và thu hồi vật liệu.
- Hoạt động sửa chữa có mức độ sử dụng lao động cao nhất trong số các hoạt động kinh tế tuần hoàn. Do đó, việc sửa chữa các thiết bị điện - điện tử có tiềm năng tạo việc làm đáng kể ở cả các nước phát triển và đang phát triển.
- Các công việc liên quan đến xử lý rác thải điện tử, tái chế và sửa chữa cũng có thể hình thành trong bối cảnh lo ngại vấn đề môi trường ngày càng tăng lên, thúc đẩy ngành công nghiệp này định hình lại mô hình kinh doanh và thiết lập các chuỗi cung ứng bền vững, toàn diện và có khả năng chống chịu tốt hơn.

Đồng thời, nhiều nghiên cứu cũng chỉ ra rằng việc làm trong các phân khúc thâm dụng lao động của chuỗi cung ứng điện tử đang đối mặt với nguy cơ bị tự động hóa. Trong bối cảnh đó, một nghiên cứu năm 2017 do Frey và Osborn thực hiện đã xếp hạng các nghề nghiệp theo mức độ rủi ro bị tự động hóa, từ thấp đến cao; kết quả cho thấy trong ngành điện tử, các công việc thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện tử nằm trong nhóm ít có khả năng bị tự động hóa nhất, trong khi các công việc do công nhân lắp ráp thiết bị điện và điện tử đảm nhiệm - vốn chiếm đa số việc làm trong ngành tại các quốc gia như Philippines và Thái Lan - lại thuộc nhóm có nguy cơ bị tự động hóa cao nhất.⁶²

Tuy nhiên, các nghiên cứu khác lại chỉ ra rằng đổi mới công nghệ có thể góp phần thúc đẩy tăng trưởng việc làm. Một nghiên cứu gần đây của ILO đã chỉ ra rằng thay vì làm giảm việc làm ở các nền kinh tế mới nổi, việc áp dụng công nghệ có thể đã góp phần vào tăng trưởng việc làm.⁶³ Điều này không chỉ bởi vì các tập đoàn điện tử lớn vẫn tiếp tục lắp ráp hầu hết các sản phẩm điện tử của mình tại các khu vực thâm dụng lao động và có chi phí thấp,⁶⁴ mà còn là do robot cộng tác - còn gọi là "robot" - đã giúp hỗ trợ người lao động chứ không phải thay thế họ.⁶⁵ Đáng chú ý là, tỷ lệ sử dụng robot giữa các khâu khác nhau của

⁶² Carl Frey và Michael Osborne, "Tương lai việc làm: Mức độ dễ bị ảnh hưởng bởi máy tính hóa của các công việc như thế nào?", Dự báo công nghệ và thay đổi xã hội 114, trang 254-280, 2017. Tham khảo tại: https://oms-www.files.svdcdn.com/production/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.

⁶³ ILO, *Tự động hóa, việc làm và đưa hoạt động sản xuất về nước: Nghiên cứu điển hình ngành may mặc và điện tử*, 2020. Tham khảo tại: <https://www.ilo.org/publications/automation-employment-and-reshoring-case-studies-apparel-and-electronics>.

⁶⁴ ILO, *Tự động hóa, việc làm và đưa hoạt động sản xuất về nước*, 2020.

⁶⁵ ILO, *ASEAN trong quá trình chuyển đổi - Điện và điện tử: trong và ngoài mạng lưới*, 2016.

ngành điện tử là khác nhau, theo đó robot được sử dụng nhiều hơn gấp ba lần trong sản xuất linh kiện so với lắp ráp điện tử.⁶⁶

Tóm lại, ngành điện tử toàn cầu đã ghi nhận sự gia tăng đáng kể số lượng việc làm trong những năm gần đây, đặc biệt là do nhu cầu ngày càng tăng đối với các sản phẩm điện tử. Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu vẫn chưa thống nhất về việc đổi mới công nghệ và tự động hóa sẽ ảnh hưởng như thế nào đến việc làm trong ngành, cũng như mức độ chúng sẽ dẫn đến sự dịch chuyển việc làm, gia tăng lao động và chuyển đổi việc làm trong tương lai. Trong bối cảnh đó, cần nhấn mạnh rằng, do ngành này có tính chất thay đổi liên tục, chuyển đổi việc làm cũng là một quá trình liên tục, vì các kỹ năng và hình thức làm việc mới luôn cần thiết để các doanh nghiệp duy trì khả năng cạnh tranh (xem phần 4.1.3).

4.1.2. Doanh nghiệp

Các doanh nghiệp bền vững đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy đổi mới và tạo ra tăng trưởng toàn diện, việc làm hiệu quả và các kết quả việc làm tốt đẹp khác.

Ngành điện tử toàn cầu có đặc điểm là doanh nghiệp hoạt động trong ngành đa dạng về quy mô, từ các doanh nghiệp nhỏ và vừa tới các tập đoàn lớn. Tuy nhiên, tỷ lệ giữa các doanh nghiệp nhỏ và vừa và các tập đoàn lớn thay đổi tùy thuộc vào từng phân khúc ngành và khu vực địa lý. Trong khi các tập đoàn đa quốc gia chủ yếu thúc đẩy việc làm nhờ vào quy mô tập đoàn, các doanh nghiệp nhỏ và vừa lại đóng vai trò chiến lược trong thúc đẩy việc làm thỏa đáng trong ngành.

4.1.2.1. Doanh nghiệp nhỏ và vừa

Thuê ngoài và gia công là những thực hành được ngành điện tử áp dụng rộng rãi. Những thực hành này trở nên phổ biến sau khi các tập đoàn đa quốc gia tái cấu trúc hoạt động kinh doanh vào những năm 1980. Thuê ngoài và gia công đã khiến cho chuỗi cung ứng trở nên rộng và phức tạp hơn, trong đó các doanh nghiệp nhỏ và vừa đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy mở rộng và tạo ra các mạng lưới tìm nguồn cung ứng toàn cầu.⁶⁷

Mặc dù các doanh nghiệp nhỏ và vừa trong ngành điện tử có thể mang lại tính linh hoạt, mức độ chuyên môn hóa và năng lực chuyên sâu theo phân khúc cho các chuỗi cung ứng, qua đó hỗ trợ cho hoạt động của các doanh nghiệp lớn, nhiều doanh nghiệp vẫn phải đối mặt với những thách thức liên quan đến khả năng tiếp cận tài chính, công nghệ và môi trường thuận lợi để họ có thể thực sự phát triển trong các thị trường toàn cầu có tính cạnh tranh cao. So với các ngành sản xuất nhẹ khác như dệt may, quần áo và da giày, ngành điện tử có tỷ trọng doanh nghiệp nhỏ và vừa thấp hơn, chủ yếu do chi phí vận hành cao cũng thực tế là hoạt động trong ngành ngày càng tự động hóa. Khi tham gia vào các chuỗi cung ứng phức tạp, các doanh nghiệp nhỏ và vừa thường tập trung vào việc cung ứng nguyên liệu thô, sản xuất linh kiện, cung cấp dịch vụ thiết kế, lắp ráp và đóng gói, hoặc được thuê gia công các sản phẩm với quy mô sản xuất nhỏ.

Việc áp dụng các khuôn khổ chính sách hỗ trợ, phù hợp với hoàn cảnh quốc gia, là rất quan trọng nếu các quốc gia muốn tạo điều kiện cho các doanh nghiệp nhỏ và vừa phát huy hết tiềm năng của mình với vai trò chủ thể tạo việc làm trong ngành điện tử và là nguồn tạo việc làm bền vững và ổn định. Những khuôn khổ đó cần dựa trên các chính sách kinh tế vĩ mô hợp lý, các chiến lược nhằm cải thiện việc thực thi và tuân thủ, các chính sách giáo dục và đào tạo kỹ năng phù hợp, và các chính sách thúc đẩy đối thoại xã hội, tự do hiệp hội, thương lượng tập thể và an sinh xã hội.⁶⁸

4.1.2.2. Thương hiệu lớn và doanh nghiệp đa quốc gia

Các doanh nghiệp đa quốc gia hoạt động trong ngành điện tử nằm trong số những doanh nghiệp lớn nhất mà thế giới từng chứng kiến trong khu vực tư nhân. Mặc dù nhiều thương hiệu lớn trong ngành điện tử là

⁶⁶ Lĩnh vực linh kiện liên quan đến mã ISIC Rev 4 260 (sản xuất linh kiện và thiết bị điện tử) và 261 (bán dẫn, màn hình LCD và đèn LED), trong khi lĩnh vực lắp ráp bao gồm mã ISIC Rev 4 262 (máy tính và thiết bị ngoại vi) và 263 (thiết bị thông tin và truyền thông dân dụng và chuyên nghiệp không bao gồm các bộ phận ô tô), như được định nghĩa trong IFR, ROBOT CÔNG NGHIỆP THẾ GIỚI 2017 (2017).” Nguồn: ILO, *Tự động hóa, việc làm và đưa hoạt động sản xuất về nước*, 2020.

⁶⁷ ILO, *Nghiên cứu theo ngành về việc làm thỏa đáng trong chuỗi cung ứng toàn cầu*, 2016. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_485367.pdf.

⁶⁸ ILO, Nghị quyết về doanh nghiệp nhỏ và vừa và tạo việc làm thỏa đáng và hiệu quả, Hội nghị Lao động Quốc tế, Phiên họp thứ 104, 2015. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_380779.pdf.

các tập đoàn đa quốc gia và đã trở thành những tên tuổi quen thuộc với người tiêu dùng, không phải tất cả các doanh nghiệp quy mô lớn đều hoạt động trên phạm vi toàn cầu. Trên thực tế, một số thương hiệu lớn chủ yếu tập trung vào thị trường trong nước hoặc chỉ hoạt động trong những khu vực địa lý nhất định. Tuy nhiên, tất cả các doanh nghiệp đa quốc gia này vẫn tiếp tục thúc đẩy sự thay đổi công nghệ, đưa các sản phẩm đổi mới tới người tiêu dùng, đồng thời tái định hình các phương thức làm việc và yêu cầu về kỹ năng trong toàn ngành.

Thông qua hoạt động toàn cầu và chuỗi cung ứng của mình, các doanh nghiệp đa quốc gia (mà trụ sở chính hầu như chỉ tập trung ở một số nhỏ các nước) thường có ảnh hưởng đến các thực hành tuyển dụng, quyền lao động, an toàn lao động và điều kiện làm việc công bằng trên toàn thế giới. Hơn nữa, các thực hành trách nhiệm xã hội được các doanh nghiệp này áp dụng thường được triển khai thông qua chuỗi cung ứng của họ, và có thể tác động đến toàn ngành hay rộng hơn. Trong hai nghiên cứu gần đây, ILO đã nhấn mạnh tác động của các thương hiệu lớn tới chuỗi cung ứng điện tử. Một trong số này đã nêu bật cách thức các doanh nghiệp đa quốc gia trong ngành điện tử góp phần thúc đẩy việc làm thỏa đáng và quyền lao động, như thành lập các trung tâm đào tạo nghề và hệ thống thương lượng tập thể về tiền lương, hay áp dụng các biện pháp an toàn và sức khỏe nghề nghiệp tăng cường.⁶⁹ Trong nghiên cứu thứ hai, ILO nhấn mạnh cách thức mà các doanh nghiệp nước ngoài và các hiệp hội doanh nghiệp Việt Nam đang góp phần thúc đẩy trách nhiệm xã hội doanh nghiệp tại quốc gia này.⁷⁰

Bên cạnh việc đảm bảo tôn trọng quyền lao động, các tập đoàn đa quốc gia và các thương hiệu lớn khác hoạt động trong ngành điện tử ngày càng cam kết thúc đẩy tính bền vững, các thực hành kinh tế tuần hoàn và xanh hóa các quy trình sản xuất của mình. Nhiều doanh nghiệp đã khẳng định quyết tâm đạt được mục

► Hộp 9. Hướng đi tiếp theo

- Bằng cách áp dụng các sáng kiến và chiến lược đổi mới, các thương hiệu điện tử lớn và các tập đoàn đa quốc gia có thể điều chỉnh quy trình sản xuất của mình phù hợp với các thực hành bền vững, từ đó giảm thiểu tác động đến môi trường và thúc đẩy tính tuần hoàn trong ngành.
- Các doanh nghiệp lớn hoạt động trong lĩnh vực điện tử ngày càng phải tuân thủ các hướng dẫn và quy định về tra soát chuỗi cung ứng để ngăn chặn các hành vi vi phạm quyền con người trong chuỗi cung ứng của mình.
- Theo đó, dựa trên việc áp dụng các khuôn khổ và công cụ cấp quốc gia, khu vực và quốc tế có liên quan, bao gồm Nguyên tắc hướng dẫn của Liên Hợp Quốc về Kinh doanh và Quyền con người,^a Tuyên bố Ba bên của ILO về các Nguyên tắc liên quan đến Doanh nghiệp Đa quốc gia và Chính sách Xã hội,^b và Hướng dẫn của OECD dành cho Doanh nghiệp Đa quốc gia về Hành vi Kinh doanh Có trách nhiệm,^c các doanh nghiệp phải chịu trách nhiệm tôn trọng quyền con người và thúc đẩy tính bền vững môi trường trong hoạt động và trong chuỗi cung ứng của mình và, thông qua việc hoạt động tất nghĩa vụ báo cáo, sẽ cung cấp thông tin cho quá trình ra quyết định trong doanh nghiệp.
- Những hành động và sáng kiến nêu trên có khả năng tác động đáng kể đến việc làm và điều kiện làm việc trong ngành điện tử trong tương lai, định hình việc tạo ra và chuyển đổi việc làm cũng như các kỹ năng cần thiết cho các doanh nghiệp.

Ghi chú: ^a Được Hội đồng Nhân quyền Liên Hợp Quốc thông qua năm 2011 trong nghị quyết 17/4, được đăng tải tại: www.ohchr.org/sites/default/files/documents/publications/guidingprinciplesbusinessshr_en.pdf. ^b Được Hội đồng quản trị ILO thông qua tại Phiên họp thứ 204, năm 1977. Phiên bản thứ sáu của Tuyên bố được đăng tải tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---multi/documents/publication/wcms_094386.pdf. ^c Được đưa ra vào năm 1976 bởi OECD và cập nhật lần cuối vào năm 2023, được đăng tải tại: <https://www.oecd.org/en/topics/responsible-business-conduct.html>.

⁶⁹ ILO, *Hành vi kinh doanh có trách nhiệm trong chuỗi cung ứng điện tử tại Trung Quốc*, 2023..

⁷⁰ ILO, *Chuỗi cung ứng điện tử Việt Nam: Thách thức và cơ hội về việc làm thỏa đáng*, 2022.

tiêu phát thải carbon ròng bằng 0 và tính bền vững, bao gồm các biện pháp giảm tiêu thụ năng lượng, kéo dài vòng đời sản phẩm, kết hợp vật liệu tái chế trong sản xuất điện tử, quản lý chất thải điện tử một cách có trách nhiệm, nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên nước và thúc đẩy tính bền vững của chuỗi cung ứng thông qua việc tìm nguồn cung ứng có đạo đức và đầu tư vào công nghệ xanh (Hộp 9).⁷¹

4.1.3. Nhu cầu kỹ năng và phát triển kỹ năng

Để đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng đối với các sản phẩm điện tử trong một nền công nghiệp không ngừng phát triển, các nhà sản xuất đang cạnh tranh gay gắt hơn để thu hút lao động lành nghề. Tiến bộ công nghệ nhanh chóng và nhu cầu phân tích dữ liệu nâng cao tại nhà máy, cùng với mô hình làm việc phối hợp giữa con người và máy móc ngày càng phổ biến hơn, đang định hình lại các yêu cầu công việc trong ngành. Trong khi nhu cầu về kỹ năng thể chất và thủ công đang giảm dần, các bộ kỹ năng nâng cao lại ngày càng cần thiết.

Theo một báo cáo của Viện McKinsey Global về nhu cầu nhân lực dự kiến ở châu Âu, đến năm 2030, châu lục này có thể sẽ rất cần các chuyên gia điện và điện tử tay nghề cao.⁷² Hơn nữa, trong một báo cáo về ngành điện tử tại các quốc gia thành viên Hiệp hội các quốc gia Đông Nam Á (ASEAN), ILO cũng nhấn mạnh việc nâng cao trình độ kỹ năng và điều chỉnh việc phát triển kỹ năng phù hợp với nhu cầu của doanh nghiệp là rất cấp bách.⁷³ Một khảo sát do Diễn đàn Kinh tế Thế giới thực hiện trong lĩnh vực truyền thông số và công nghệ thông tin của ngành điện tử cũng giới thiệu tổng quan các vị trí việc làm mới nổi trong các tổ chức, cho thấy nhu cầu gia tăng đáng kể đối với các chuyên gia có năng lực kỹ thuật cao, bao gồm các chuyên gia về trí tuệ nhân tạo và học máy, nhà phân tích và nhà khoa học dữ liệu, nhà phân tích an ninh thông tin và chuyên gia tự động hóa quy trình.^{74,75}

Người sử dụng lao động không chỉ tìm cách thu hút những lao động có năng lực kỹ thuật mà còn tìm cách thu hút những người lao động có kỹ năng mềm, chẳng hạn như tư duy phản biện, phân tích và sáng tạo, cùng với năng lực liên hệ và nắm bắt kiến thức liên ngành. Trong một báo cáo gần đây của ILO về ngành điện tử tại Việt Nam, người sử dụng lao động nhấn mạnh rằng nhìn chung họ đang thiếu hụt lao động có kỹ năng cao và kỹ năng mềm.⁷⁶ Trong khi đó, một phân tích chuyên sâu của ILO về nhu cầu toàn cầu đối với chuyên gia CNTT đã chỉ ra rằng sự thiếu hụt lao động có tay nghề cao có khả năng làm chậm tốc độ tăng trưởng kinh tế trong tương lai của lĩnh vực CNTT và các lĩnh vực kinh tế khác, và nhu cầu về việc làm trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) dự kiến sẽ tăng 8% trong giai đoạn 2013-25.⁷⁷ Một nghiên cứu do ILO thực hiện về tình trạng thiếu hụt kỹ năng và di cư lao động trong lĩnh vực CNTT tại một số nền kinh tế phát triển và đang phát triển cho thấy rằng cần phải xem xét nhiều yếu tố khi xác định nhu cầu việc làm tiềm năng trong ngành điện tử, tác động tiềm tàng của ngành này đối với nền kinh tế quốc gia, thị phần toàn cầu, việc làm trong ngành và các chính sách công nghiệp.⁷⁸

Việc xác định nhu cầu kỹ năng và phát triển kỹ năng cần phải song hành với thúc đẩy bình đẳng giới và không phân biệt đối xử (xem phần 4.2.3). Ví dụ, sự mất cân bằng giới trong các lĩnh vực STEM là vấn đề lớn

⁷¹ Tổ chức Thương mại Đối ngoại Nhật Bản (JETRO), *Báo cáo Thương mại và Đầu tư Toàn cầu năm 2023*, trang 37. Tham khảo tại: https://www.jetro.go.jp/ext_images/en/reports/white_paper/trade_invest_2023_rev2.pdf; Dự án Climate Reality, “Năm doanh nghiệp lớn sử dụng năng lượng tái tạo”, ngày 25 tháng 11 năm 2016. Tham khảo tại: <https://www.climateRealityProject.org/blog/5-major-businesses-powered-renewable-energy>; Yole Group, “Điện tử công suất: đáp ứng xu hướng chuyển dịch sang điện khí hóa và năng lượng tái tạo”, ngày 26 tháng 10 năm 2023. Tham khảo tại: <https://www.yolegroup.com/strategy-insights/power-electronics-meeting-the-shift-towards-electrification-and-renewable-energy-trends/>; MachineDesign, “Các kỹ sư hướng tới việc áp dụng phương pháp bền vững hơn trong thiết kế điện tử”, ngày 5 tháng 10 năm 2023. Tham khảo tại: <https://www.machinedesign.com/markets/article/21275041/engineers-look-to-adopt-a-more-sustainable-approach-to-electronic-design>.

⁷² Viện McKinsey Toàn cầu, *Tương lai công việc tại Châu Âu*, 2020. Tham khảo tại: <https://www.mckinsey.com/%7E/media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/the%20future%20of%20work%20in%20europe/mgi-the-future-of-work-in-europe-discussion-paper.pdf>.

⁷³ ILO, *ASEAN trong quá trình chuyển đổi – Điện và điện tử: trong và ngoài mạng lưới*, 2016.

⁷⁴ Diễn đàn Kinh tế Thế giới, *Báo cáo Tương lai Việc làm 2020*, Tham khảo tại: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf.

⁷⁵ Viện McKinsey Toàn cầu, *Việc làm mất đi, việc làm được tạo ra: Tương lai việc làm sẽ có ý nghĩa như thế nào đối với công việc, kỹ năng và tiền lương*, 2017. Tham khảo tại: www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages.

⁷⁶ ILO, *Chuỗi cung ứng điện tử Việt Nam: Thách thức và cơ hội đối với việc làm thỏa đáng*, 2022.

⁷⁷ ILO, Dự án “Tương lai việc làm trong lĩnh vực CNTT”, *Tình trạng thiếu hụt kỹ năng và di cư lao động trong lĩnh vực công nghệ thông tin và truyền thông tại Canada, Trung Quốc, Đức và Singapore*, năm 2020. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_755663.pdf.

⁷⁸ ILO, Dự án “Tương lai việc làm trong lĩnh vực CNTT” – Báo cáo tổng hợp, *Tình trạng thiếu hụt kỹ năng và di cư lao động trong lĩnh vực công nghệ thông tin và truyền thông tại Canada, Trung Quốc, Đức, Ấn Độ, Indonesia, Singapore và Thái Lan*, năm 2020. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_755929.pdf.

cần được giải quyết, do phụ nữ chỉ chiếm 29,2% tổng số lao động STEM trên toàn thế giới trong khi tỷ lệ này trong các ngành nghề không thuộc STEM là gần một nửa (49%).⁷⁹ Để khắc phục khoảng trống đó, hệ thống giáo dục cần có những thay đổi toàn diện và sâu sắc.

Chính phủ, doanh nghiệp và các bên liên quan quan trọng khác trong ngành hiện đang thực hiện những biện pháp giải quyết tình trạng thiếu hụt kỹ năng, dự đoán nhu cầu kỹ năng trong tương lai và thu hẹp khoảng trống kỹ năng hiện tại. Một số khái niệm quan trọng, bao gồm đào tạo lại kỹ năng, nâng cao kỹ năng, học tập suốt đời và đào tạo nghề, là những cấu phần không thể tách rời trong nỗ lực này. Singapore là một trong số ngày càng nhiều quốc gia đang phát triển khung kỹ năng cho ngành điện tử nhằm thúc đẩy phát triển kỹ năng và học tập suốt đời cho người lao động, người sử dụng lao động và các đơn vị đào tạo trong ngành này.⁸⁰ Chính phủ Ấn Độ cũng đang nỗ lực tạo ra một môi trường thuận lợi cho việc phát triển kỹ năng trong ngành công nghiệp sản xuất này thông qua việc ban hành Chính sách Quốc gia về Điện tử vào năm 2019,⁸¹ nhằm tăng cường nguồn nhân lực phục vụ nhu cầu của ngành, bao gồm cả việc tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động của 2 trong số 36 Hội đồng Kỹ năng của quốc gia, cụ thể là Hội đồng Kỹ năng ngành Viễn thông và Hội đồng Kỹ năng ngành Điện tử. Chính sách này quy định các biện pháp cần thực hiện để tăng số lao động lành nghề có bằng cấp cao về điện tử và công nghệ thông tin, cùng với việc thành lập các học viện đào tạo. Bên cạnh đó, các thương hiệu và nhà sản xuất lớn đã hợp tác với các cơ sở giáo dục triển khai các chương trình nâng cao kỹ năng nhằm đảm bảo người lao động có được các kỹ năng cần thiết cho ngành điện tử.

► Hộp 10. Các biện pháp ứng phó với tình trạng thiếu hụt kỹ năng trong ngành công nghiệp bán dẫn

- Trong một cuộc khảo sát năm 2017 với các nhà sản xuất bán dẫn tại Hoa Kỳ, 77% số người trả lời tin rằng ngành công nghiệp này đang thiếu hụt nhân tài. 14% khác dự đoán sẽ xảy ra tình trạng thiếu hụt nghiêm trọng vào năm 2020.
- Nhiều công ty Nhật Bản, vốn nhập khẩu gần hai phần ba số chip từ Hàn Quốc và Đài Loan (Trung Quốc), đang gặp khó khăn trong việc tuyển dụng nhân sự có chuyên môn về trí tuệ nhân tạo, điện toán lượng tử và các công nghệ tiên tiến khác được sử dụng trong thiết kế chip hiện đại.
- Chính quyền Đài Loan (Trung Quốc) và các nhà sản xuất chip bán dẫn địa phương đang đầu tư hàng trăm triệu đô-la để hỗ trợ các chương trình đào tạo liên quan tại các trường đại học.
- Mặc dù đã áp dụng chiến lược đầu tư đầy tham vọng vào năm 2014, do thiếu hụt kỹ năng, Trung Quốc vẫn gặp khó khăn trong việc tuyển dụng kỹ sư bán dẫn – công việc hiện có có hàng trăm nghìn vị trí việc làm mở tuyển. Theo báo cáo, Bắc Kinh vẫn cần thêm 400.000 nhân sự ngành bán dẫn để đáp ứng các mục tiêu sản xuất đã đề ra.
- Năm 2019, SEMI, một hiệp hội ngành nghề bao gồm các công ty tham gia vào chuỗi cung ứng thiết kế và sản xuất điện tử, cùng 19 đối tác từ 14 quốc gia đã khởi động sáng kiến Đào tạo, Công nghiệp và Kỹ năng Vi điện tử (METIS) nhằm giải quyết tình trạng thiếu hụt kỹ năng và thúc đẩy sự đa dạng lực lượng lao động bằng cách tăng cường hợp tác giữa ngành công nghiệp vi điện tử và các đơn vị giáo dục. Dự án này kéo dài trong bốn năm, tập trung vào các kỹ năng và đào tạo liên quan cần thiết để hỗ trợ các công nghệ và lĩnh vực mới nổi, bao gồm trí tuệ nhân tạo, lái xe tự động và Công nghiệp 4.0 ở châu Âu.

Nguồn: Elliot Silverberg và Eleanor Hughes, “Tình trạng thiếu hụt kỹ năng bán dẫn”, (Viện Lowy, ngày 15 tháng 9 năm 2021), được đăng tải tại: www.lowyinstitute.org/the-interpreter/semiconductors-skills-shortage; Anne-Françoise Pelé, “Ngành công nghiệp bán dẫn cần thu hẹp khoảng trống về nhân tài”, EE Times Europe, ngày 8 tháng 7 năm 2021. Tham khảo tại: <https://www.eetimes.eu/semiconductor-industry-needs-to-close-talent-gap/>.

⁷⁹ Diễn đàn Kinh tế Thế giới, *Báo cáo Khoảng cách Giới 2023*. Tham khảo tại: <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/china-working-conditions-at-electronics-factories-remain-concerning-with-reports-of-continuous-labor-rights-violations-at-apples-suppliers-pegatron-and-foxconn/>.

⁸⁰ SkillsFuture, “Khung kỹ năng cho ngành Điện tử”. Tham khảo tại: <https://www.skillsfuture.gov.sg/skills-framework/electronics>.

⁸¹ Chính sách Quốc gia này được đăng tải tại: https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/Notification_NPE2019_dated25.02.2019.pdf.

Ví dụ, một công ty bán lẻ điện tử lớn đã cam kết đầu tư 700 triệu USD để nâng cao kỹ năng cho 100.000 lao động của mình vào năm 2025.⁸²

Nhu cầu đầu tư vào kỹ năng và học tập suốt đời trong ngành công nghiệp bán dẫn là đặc biệt cấp thiết. Nhiều biện pháp ứng phó với tình trạng thiếu hụt kỹ năng nghiêm trọng trên toàn thế giới đang được thực hiện, từ xây dựng chính sách đến hướng dẫn thực tiễn và các chương trình đào tạo nhằm hỗ trợ phát triển kỹ năng (xem Hộp 10).

Trong một số báo cáo gần đây, ILO đã nhấn mạnh rằng các chiến lược phát triển kỹ năng cần đặc biệt chú trọng đến những người lao động dễ bị tổn thương nhất, đặc biệt là phụ nữ và lao động nhập cư. Mặc dù chiếm hơn 60% lực lượng lao động trong ngành điện tử toàn cầu (xem phần 2.4.2.), phụ nữ thường có trình độ học vấn thấp hơn nam giới và thường làm việc trong các dây chuyền lắp ráp và hậu cần chuỗi cung ứng; trong khi đó, số lượng phụ nữ làm việc trong lĩnh vực kỹ thuật, thiết kế, nghiên cứu và phát triển là tương đối ít. Lao động nhập cư thường làm việc trong các ngành nghề thâm dụng lao động, đặc biệt là ở các quốc gia có chi phí lao động tương đối thấp. Chính phủ và người sử dụng lao động trong ngành cần áp dụng các phương pháp bền vững, tích hợp và toàn diện hơn để đảm bảo tất cả người lao động đều được tiếp cận với học tập suốt đời và có được các kỹ năng cần thiết để các công ty duy trì được lợi thế cạnh tranh của mình trên thị trường. Người lao động ở các quốc gia hoặc các khâu của chuỗi cung ứng nơi ngành điện tử đang suy giảm cũng cần được đào tạo lại kỹ năng. Điều này sẽ đòi hỏi cải cách sâu rộng hệ thống giáo dục và đào tạo, cùng với việc tăng đáng kể đầu tư vào phát triển nguồn nhân lực cho hàng triệu người lao động trong ngành.

4.2. Quyền tại nơi làm việc

Ngành điện tử đã thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và tạo ra nhiều cơ hội ở cả các quốc gia có thu nhập cao, trung bình và thấp. Theo thời gian, chuỗi cung ứng phức tạp của ngành đã khiến việc truy xuất nguồn gốc của tất cả các nguyên vật liệu được sử dụng trong rất nhiều sản phẩm cuối cùng trở nên khó khăn. Đồng thời, số lượng lớn các linh kiện cấu thành sản phẩm điện tử khiến các doanh nghiệp trong ngành điện tử gặp khó khăn, đặc biệt trong việc phát hiện và giảm thiểu rủi ro và thách thức về lao động dọc theo chuỗi cung ứng.

Mặc dù tất cả các quốc gia thành viên ILO đều có nghĩa vụ tôn trọng, thúc đẩy và thực hiện các nguyên tắc và quyền cơ bản trong lao động, điều kiện làm việc ở một số khâu trong chuỗi cung ứng của ngành điện tử vẫn không đạt tiêu chuẩn và các vi phạm về quyền con người vẫn tiếp diễn,^{83, 84} đặc biệt ở những quốc gia có nền kinh tế phi chính thức lớn và việc thực thi pháp luật lao động còn yếu.⁸⁵ Mặc dù tất cả các quốc gia thành viên đều được khuyến khích phê chuẩn các Công ước cơ bản của ILO (bên cạnh Nghị định thư năm 2014 về Nghị định thư năm 1948 của Công ước về Lao động cưỡng bức, năm 1930), không phải tất cả các quốc gia có số người lao động làm việc trong ngành điện tử lớn đều đã phê chuẩn nhóm công ước cơ bản này - như minh họa trong Bảng 4 dưới đây.

⁸² Deloitte, “Không chỉ là đào tạo lại kỹ năng: Đầu tư vào khả năng chống chịu trước những tương lai bất định”, ngày 15 tháng 5 năm 2020. Tham khảo tại: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2020/reskilling-the-workforce-to-be-resilient.html>.

⁸³ Trung tâm Tài nguyên về Kinh doanh và Nhân quyền, “Báo cáo mới cho thấy các công ty phần cứng CNTT toàn cầu không xử lý được nguy cơ lao động cưỡng bức”, ngày 9 tháng 1 năm 2023. Tham khảo tại: <https://www.business-humanrights.org/en/from-us/press-releases/report-global-ict-hardware-companies-fail-to-address-forced-labor-risks/>.

⁸⁴ Trung tâm Tài nguyên về Kinh doanh và Nhân quyền, “Trung Quốc: Điều kiện làm việc tại các nhà máy điện tử vẫn đáng lo ngại, với các báo cáo về việc liên tục vi phạm quyền lao động tại các nhà cung cấp của Apple là Pegatron và Foxconn”, ngày 15 tháng 1 năm 2024. Tham khảo tại: <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/china-working-conditions-at-electronics-factories-remain-concerning-with-reports-of-continuous-labor-rights-violations-at-apples-suppliers-pegatron-and-foxconn/>.

⁸⁵ Tuyên bố của ILO về Các Nguyên tắc và Quyền cơ bản trong lao động, được thông qua năm 1998 và sửa đổi năm 2022, thể hiện cam kết của các chính phủ, tổ chức của người sử dụng lao động và người lao động trong việc duy trì các giá trị nhân văn cơ bản – là những giá trị thiết yếu đối với đời sống kinh tế và xã hội của chúng ta. Tuyên bố này khẳng định các nghĩa vụ và cam kết vốn gắn liền với quyền thành viên của ILO, cụ thể là: tự do hiệp hội và công nhận hiệu quả quyền thương lượng tập thể; xóa bỏ mọi hình thức lao động cưỡng bức hoặc bắt buộc; xóa bỏ hiệu quả lao động trẻ em; xóa bỏ phân biệt đối xử trong việc làm và nghề nghiệp; và môi trường làm việc an toàn và lành mạnh.

► **Bảng 4. Tình hình phê chuẩn các Công ước cơ bản của ILO của các quốc gia có số lao động trong ngành điện tử cao nhất**

Quốc gia	Tự do hiệp hội và thương lượng tập thể		Xóa bỏ lao động cưỡng bức		Xóa bỏ lao động trẻ em		Xóa bỏ phân biệt đối xử		Thúc đẩy sức khỏe và an toàn	
	Công ước về Tự do Hiệp hội và Bảo vệ Quyền Tổ chức, 1948 (Số 87)	Công ước về Quyền tổ chức và Thương lượng Tập thể, 1949 (Số 98)	Công ước về Lao động cưỡng bức, 1930 (số 29)	Công ước về Xóa bỏ lao động cưỡng bức, 1957 (Số 105)	Công ước về Độ tuổi tối thiểu, 1973 (Số 138)	Công ước về Những hình thức lao động trẻ em tồi tệ nhất 1999 (Số 182)	Công ước về Trá thủ lao binh đẳng, 1951 (Số 100)	Công ước về Phân biệt (việc làm và nghề nghiệp), 1958 (Số 111)	Công ước về An toàn và sức khỏe nghề nghiệp, 1981 (Số 155)	Công ước về Khung thúc đẩy An toàn và sức khỏe nghề nghiệp, 2006 (Số 187)
Trung Quốc	Red	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
Malaysia	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	Red	Blue
Hàn Quốc	Blue	Blue	Blue	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Việt Nam	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Hoa Kỳ	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Ấn Độ	Red	Red	Red	Blue	Red	Blue	Red	Red	Red	Red
Đức	Red	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	Red
Philippines	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	Blue
Thái Lan	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	Blue
	Red	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	Blue

Nguồn: ILO, Hệ thống thông tin về các tiêu chuẩn lao động quốc tế (NORMLEX), truy cập ngày 16/11/2023.

Chú giải: ► Đã phê chuẩn ► Chưa phê chuẩn

Ghi chú: Danh sách các quốc gia dựa trên Cơ sở dữ liệu ước tính và dự báo mô hình của ILO: Ước tính việc làm theo ngành, tháng 10 năm 2019, truy cập ngày 3 tháng 11 năm 2021.

4.2.1. Đảm bảo quyền tự do hiệp hội và công nhận hiệu quả quyền thương lượng tập thể

Quyền tự do hiệp hội rất quan trọng vì đây là nền tảng giúp người lao động và người sử dụng lao động trong tất cả các ngành và lĩnh vực kinh tế tổ chức một cách hiệu quả để có thể thương lượng về quan hệ lao động. Tất cả các chính phủ đều có trách nhiệm thiết lập một môi trường chính trị và dân sự ổn định, cùng với các khuôn khổ pháp lý phù hợp để các tổ chức người sử dụng lao động và người lao động có thể hoạt động tự chủ và không phải lo ngại đe dọa trả thù. Khi kết hợp với quyền tự do hiệp hội được quy định và khuyến khích rõ ràng, thương lượng tập thể hiệu quả đảm bảo rằng cả người sử dụng lao động và người lao động đều có tiếng nói trong các cuộc thương lượng, mang tới kết quả thương lượng công bằng và bình đẳng hơn cho tất cả các bên. Thương lượng tập thể đóng vai trò là cơ chế để tạo ra quan hệ việc làm công bằng và ngăn ngừa các tranh chấp lao động vốn gây tổn kém. Những quyền này giúp các tổ chức người lao động và người sử dụng lao động có khả năng hoạt động mạnh mẽ và độc lập để đóng góp tích cực vào sự tăng trưởng và phát triển của ngành điện tử, và qua đó cũng hiện thực hóa tất cả các mục tiêu chiến lược của ILO.

Như được thể hiện trong Bảng 4 ở trên, một số quốc gia thuộc nhóm các nước có số lao động làm việc trong ngành điện tử cao nhất vẫn chưa phê chuẩn Công ước về Tự do Hiệp hội và Bảo vệ Quyền Tổ chức năm 1948 (số 87) và Công ước về Quyền Tổ chức và Thương lượng Tập thể năm 1949 (số 98). Tại một số khu vực của châu Á nơi diễn ra phần lớn hoạt động sản xuất điện tử, theo báo cáo, những thách thức đáng kể liên quan đến tự do hiệp hội và thương lượng tập thể vẫn còn tồn đọng.⁸⁶

Năm 2022, Liên minh Đánh giá Chuẩn mực Thế giới (World Benchmarking Alliance) đã đánh giá 43 công ty CNTT lớn nhất thế giới theo bộ chỉ số chuẩn về quyền con người của doanh nghiệp, và các công ty này chỉ đạt điểm trung bình 18,3%. Không có công ty nào được đánh giá đạt điểm trên 40%, và gần hai phần ba đạt điểm dưới 20%.⁸⁷ Một tổ chức đánh giá chuẩn mực khác – KnowTheChain – đã chỉ ra những thiếu sót trong quá trình đánh giá 60 công ty CNTT lớn được niêm yết công khai, bao gồm cả các vấn đề liên quan đến quy trình tra soát doanh nghiệp của họ.⁸⁸ Trong đánh giá năm 2022, 45% các công ty được đánh giá đã không công khai việc thực hiện đánh giá rủi ro về quyền con người trong chuỗi cung ứng của họ, và chỉ có 22% các công ty công khai những nguy cơ về lao động cưỡng bức. Đánh giá năm 2022 cũng đo lường chỉ số “tiếng nói của người lao động”, với các công ty được chấm điểm trung bình là 8 trên 100 điểm – giảm so với 12 điểm trong đánh giá năm 2020.⁸⁹ Về quyền tự do hiệp hội trong ngành, đánh giá năm 2022 cho thấy có rất ít tiến bộ so với đánh giá trước đó vào năm 2020. Để ứng phó với những thách thức và những thay đổi liên tục trong ngành, các công đoàn toàn cầu đang tích cực tập hợp người lao động, bao gồm cả việc xây dựng các kế hoạch hành động nhằm tăng cường tôn trọng quyền lao động trong các công ty dịch vụ sản xuất chất bán dẫn và điện tử (xem phần 4.4.3).⁹⁰

4.2.2. Xóa bỏ lao động trẻ em và loại bỏ mọi hình thức lao động cưỡng bức hoặc bắt buộc

Mặc dù lao động trẻ em không phổ biến trong khu vực sản xuất của ngành điện tử (trọng tâm của bài nghiên cứu này), ngành công nghiệp này lại phụ thuộc rất nhiều vào một loạt các nguyên liệu thô có nguồn gốc từ các khu vực và quốc gia đang đối mặt với tỷ lệ lao động cưỡng bức và lao động trẻ em cao. Nhiều báo cáo đã nêu bật các trường hợp lao động trẻ em và lao động cưỡng bức phổ biến trong quá trình khai thác coban, coltan, vàng, mica, thiếc và các khoáng sản khác được sử dụng

⁸⁶ ILO, *Hành vi kinh doanh có trách nhiệm trong chuỗi cung ứng điện tử Trung Quốc*, 2023; Kan Matsuzaki, *Ngành điện tử: Tổ chức và đấu tranh chống lại việc làm bấp bênh* (IndustriALL, 2015). Tham khảo tại: <https://www.industriall-union.org/report-electronics-industry-organizing-and-fighting-against-precarious-work>.

⁸⁷ Liên minh đánh giá chuẩn mực thế giới, *Chuẩn mực quyền con người của doanh nghiệp 2022*, Báo cáo chuyên sâu, 2022. Tham khảo tại: <https://respect.international/wp-content/uploads/2022/11/Corporate-Human-Rights-Benchmark-2022-Insights-Report.pdf>.

⁸⁸ KnowTheChain, *Báo cáo về Kết quả đánh giá các công ty CNTT*, 2022. Tham khảo tại: <https://knowthechain.org/wp-content/uploads/KTC-2022-ICT-Benchmark-Report.pdf>.

⁸⁹ KnowTheChain, *Báo cáo về Kết quả đánh giá các công ty CNTT*, 2022..

⁹⁰ IndustriALL, *“Thành lập công đoàn để đáp ứng những thay đổi mạnh mẽ trong lĩnh vực CNTT, điện và điện tử”*, ngày 16 tháng 6 năm 2022. Tham khảo tại: <https://www.industriall-union.org/unionizing-in-response-to-dramatic-changes-in-ict-electrical-and-electronics>.

► **Hộp 11. Lao động nhập cư trong ngành điện tử**

- Lao động nhập cư trong ngành điện tử làm việc tại các nhà máy sản xuất, cơ sở gia công theo hợp đồng và các doanh nghiệp hậu cần trong chuỗi cung ứng, cũng như trong lĩnh vực xây dựng và phát triển hạ tầng tại các cơ sở mới hoặc các cơ sở đang mở rộng.
- Tại Hoa Kỳ, 43,9% lao động trong ngành sản xuất bán dẫn là người nước ngoài. 20,7% số người lao động nhập cư đến từ Việt Nam và 16,8% đến từ Mexico.
- Lực lượng lao động trong ngành điện tử cho thấy động lực kinh tế và mô hình di cư lao động toàn cầu, thể hiện sự phụ thuộc của ngành này trên toàn cầu vào lao động nhập cư.
- Một số lo ngại về quyền lao động, điều kiện làm việc, tiền lương và việc tuyển dụng lao động nhập cư trong chuỗi cung ứng ngành điện tử cũng được nêu ra, liên quan đến các thực hành như việc người sử dụng lao động giữ các giấy tờ hợp pháp của người lao động như hộ chiếu, hay phí tuyển dụng cao.
- Trong nhiều báo cáo, các bên liên quan đã nhấn mạnh sự cần thiết phải tăng cường các quy định và cơ chế giám sát để bảo vệ quyền của người lao động di cư và đảm bảo họ được đối xử công bằng.
- Rõ ràng là cần có những biện pháp cấp thiết để giải quyết tình trạng vi phạm quyền lao động và một khuôn khổ đảm bảo đối xử công bằng và có đạo đức với người lao động nhập cư trong ngành điện tử toàn cầu.

Nguồn: Anna Shepperson, “Sự thành công của Đạo luật CHIPS phụ thuộc vào lao động nhập cư có tay nghề cao”, (Tác động của việc nhập cư, ngày 2 tháng 8 năm 2023), đăng tại: <https://immigrationimpact.com/2023/08/02/chips-act-needs-immigrants/>; Kate Hodal và Annie Kelly, “Malaysia: Lao động cưỡng bức phủ bóng đen lên ngành điện tử” (The Guardian, ngày 21 tháng 11 năm 2016). Tham khảo tại: <https://www.theguardian.com/global-development/2016/nov/21/malaysia-forced-labour-casts-dark-shadow-over-electronics-industry>.

trong sản xuất điện tử, bao gồm cả ở Cộng hòa Dân chủ Congo - nơi ILO đã hợp tác với Chính phủ để giải quyết vấn nạn lao động trẻ em trong ngành khai thác coban.⁹¹

Trong ngành điện tử, lao động nhập cư đặc biệt có nguy cơ bị cưỡng bức lao động (xem Hộp 11), như được nêu bật trong các báo cáo của một số phương tiện truyền thông và tổ chức phi chính phủ.⁹² Trong những năm gần đây, tình trạng lao động cưỡng bức đối với lao động nhập cư ngành điện tử đã trở thành vấn đề đáng lo ngại ở Malaysia. Để giải quyết những lo ngại đó, năm 2021, Chính phủ Malaysia đã thông qua Kế hoạch hành động quốc gia về Lao động cưỡng bức nhằm tăng cường quyền thành lập công đoàn và đảm bảo bảo vệ tiền lương cho lao động nhập cư.⁹³ Chính phủ và các tổ chức của người sử dụng lao động và người lao động tại Malaysia hiện đang hợp tác với ILO để hỗ trợ thực hiện các cam kết được nêu trong Kế hoạch Hành động trên toàn nền kinh tế của nước này.

⁹¹ Cục Quan hệ Lao động Quốc tế, Bộ Lao động Hoa Kỳ, “Chống lao động trẻ em trong ngành công nghiệp coban của Cộng hòa Dân chủ Congo (COTECCO)”. Tham khảo tại: <https://www.dol.gov/agencies/ilab/combating-child-labor-democratic-republiccongos-cobalt-industry-cotecco>. Truy cập ngày 17 tháng 11 năm 2023; ILO, “Chúng tôi nỗ lực chấm dứt lao động trẻ em trong các mỏ coban của Cộng hòa Dân chủ Congo”, ngày 9 tháng 11 năm 2021. Tham khảo tại: <https://www.ilo.org/resource/we-work-end-child-labour-dr-congos-cobalt-mines>.

⁹² Sarah Bormann, Pathma Krishnan và Monika Neuner, *Lao động nhập cư trong ngành điện tử Malaysia: Nghiên cứu điển hình về Jabil Circuit và Flextronics* (Kinh tế, Sinh thái và Phát triển Thế giới, 2010). Tham khảo tại: https://www2.weed-online.org/uploads/migration_in_a_digital_age.pdf; Kate Hodal và Annie Kelly, “Malaysia: Lao động cưỡng bức phủ bóng đen lên ngành điện tử” (The Guardian, ngày 21 tháng 11 năm 2016). Tham khảo tại: <https://www.theguardian.com/global-development/2016/nov/21/malaysia-forced-labour-casts-dark-shadow-over-electronics-industry>; Nikolaj Houmann Mortensen, “Ngành điện tử toàn cầu đã dựa vào lao động cưỡng bức và lao động gán nợ như thế nào” (Danwatch, ngày 28 tháng 6 năm 2019). Tham khảo tại: <https://danwatch.dk/en/how-the-global-electronics-industry-came-to-rely-on-forced-labour-and-debt-bondage/>; Lauly Li và Cheng Ting-Fang, “Đội ngũ lao động nhập cư của Đài Loan duy trì hoạt động nền kinh tế chip của nước này”, (NikkeiAsia, ngày 10 tháng 6 năm 2021). Tham khảo tại: <https://asia.nikkei.com/business/tech/semiconductors/taiwan-s-army-of-migrant-workers-keep-its-chip-economy-running>.

⁹³ Kế hoạch Hành động Quốc gia này được đăng tải tại: <https://www.dol.gov/agencies/ilab/national-action-plan-forced-labour-2021-2025>.

4.2.3. Thúc đẩy bình đẳng giới và không phân biệt đối xử

Cũng như nhiều ngành công nghiệp khác, người lao động trong ngành điện tử thường xuyên phải chịu sự phân biệt đối xử. Phân biệt đối xử kìm hãm cơ hội, lãng phí tiềm năng con người và làm trầm trọng thêm căng thẳng và bất bình đẳng xã hội. Việc thực hiện các biện pháp ngăn chặn và xóa bỏ mọi hình thức phân biệt đối xử là vô cùng quan trọng nhằm tạo ra môi trường thuận lợi cho việc làm thỏa đáng trong ngành. Mặc dù phân biệt đối xử tại nơi làm việc có thể ảnh hưởng đến tất cả người lao động, phụ nữ là nhóm đặc biệt dễ bị tổn thương. Chiếm hơn 55% lực lượng lao động trong ngành, phụ nữ thường gặp phải những thách thức đáng kể trong ngành sản xuất điện tử.

Công ước về Trả thù lao bình đẳng năm 1951 (số 100), Công ước về Chống phân biệt đối xử (trong việc làm và nghề nghiệp) năm 1958 (số 111), Công ước về Xóa bỏ mọi hình thức phân biệt đối xử đối với phụ nữ⁹⁴ và Công ước quốc tế về các Quyền Kinh tế, Xã hội và Văn hóa⁹⁵ tái khẳng định các nguyên tắc bình đẳng giới và không phân biệt đối xử. Các công ước này đều khẳng định quyền làm việc của phụ nữ và kêu gọi các chính phủ ban hành các quy tắc và quy định toàn diện nhằm đảm bảo phụ nữ và nam giới được hưởng các quyền lao động bình đẳng, cả trong luật thành văn và trong việc thực thi luật đó trên thực tế.

Trong Công ước số 111, ILO kêu gọi rõ ràng các chính phủ bãi bỏ những luật, quy định và tập quán văn hóa hạn chế loại công việc mà phụ nữ có thể thực hiện, hạn chế quyền tự do đi lại của họ, hoặc cho phép phân biệt đối xử, bạo lực hoặc quấy rối trên cơ sở giới tại nơi làm việc. Về cơ bản, các chính phủ có nghĩa vụ đảm bảo để phụ nữ có thể làm việc trong điều kiện bình đẳng với nam giới.

Tỷ lệ giới trong ngành điện tử không đồng đều.⁹⁶ Nhìn chung, nam giới thường làm việc trong các khâu sản xuất linh kiện từ nguyên liệu thô hoặc các công việc liên quan đến bảo trì và quản lý, trong khi phụ nữ chủ yếu làm việc trên dây chuyền lắp ráp. Với phân công lao động như vậy, phụ nữ thường đảm nhiệm những công việc cơ bản nhất trong ngành. Điều này có thể ảnh hưởng tiêu cực đến mức lương của họ so với nam giới làm việc trong ngành. Theo một nghiên cứu của ILO về sản xuất điện tử tại Thái Lan, năm 2013 trung bình phụ nữ được trả lương thấp hơn nam giới 16%.⁹⁷ Tuy nhiên, cần có thêm nghiên cứu để hiểu sâu hơn về những thách thức liên quan đến giới và việc làm trong ngành điện tử, bao gồm cả vấn đề chênh lệch tiền lương.

Việc áp dụng góc nhìn giới vào vấn đề việc làm trong ngành điện tử là điều cần thiết để thúc đẩy bình đẳng giới, chống phân biệt đối xử và giải quyết vấn nạn bạo lực và quấy rối. Hơn nữa, cần nhận thức rằng phụ nữ phải đối mặt với rủi ro cao hơn: các cuộc phỏng vấn với các bên liên quan trong ngành điện tử đã chỉ ra rằng, ví dụ như, phụ nữ đôi khi được ưu tiên tuyển dụng do quan niệm cho rằng họ "kiên nhẫn hơn" và "dễ bảo hơn".⁹⁸ Về vấn đề này, cần có thêm những nỗ lực để thúc đẩy việc phê chuẩn và thực hiện Công ước về Bạo lực và Quấy rối năm 2019 (số 190), trong đó đặc biệt công nhận quyền được làm việc trong môi trường không có bạo lực và quấy rối cho tất cả mọi người.

4.2.4. Đảm bảo môi trường làm việc an toàn và lành mạnh

An toàn và sức khỏe nghề nghiệp là một thành phần không thể thiếu trong việc bảo vệ người lao động và ảnh hưởng đến năng suất lao động cũng như khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp. Nhận thức được tầm quan trọng của vấn đề này trong việc đảm bảo việc làm thỏa đáng, các chính phủ và các tổ chức của người sử dụng lao động và người lao động đã nhất trí tại Phiên họp thứ 110 (2022) của Hội nghị Lao động Quốc tế

⁹⁴ Văn bản Hội nghị được đăng tải tại: <https://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/text/econvention.htm>.

⁹⁵ Công ước được đăng tải tại: www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights

⁹⁶ Dongyeon Koh, G Chan và Eric Yap, "Thế giới việc làm: Ngành điện tử", Y học nghề nghiệp và môi trường 61(2):180–183. (2004). Tham khảo tại: https://www.researchgate.net/publication/8907030_World_at_work_The_electronics_industry.

⁹⁷ Lorenza Errighi và Charles Bodwell, "Sản xuất thiết bị điện tử - điện tử tại Thái Lan: Khám phá những thách thức và thực hành tốt trong môi trường làm việc", Chuỗi bài viết nghiên cứu của ILO Khu vực châu Á - Thái Bình Dương, 2017. Tham khảo tại: <https://www.ilo.org/publications/electrical-and-electronics-manufacturing-thailand-exploring-challenges-and>.

⁹⁸ Laura Villadiego, "Khoảng cách giới trong các nhà máy điện tử: phụ nữ phơi nhiễm với hóa chất và nhận lương thấp hơn", Equal Times, ngày 22 tháng 12 năm 2017. Tham khảo tại: www.equaltimes.org/the-gender-gap-in-the-electronics?lang=en.

về việc đưa quyền được làm việc trong môi trường an toàn và lành mạnh vào danh sách các nguyên tắc và quyền cơ bản tại nơi làm việc.⁹⁹ Vai trò quan trọng của chính phủ trong việc đảm bảo tôn trọng quyền này được nhấn mạnh trong Công ước về An toàn và Sức khỏe Nghề nghiệp năm 1981 (số 155) và Công ước về Khung thúc đẩy An toàn và Sức khỏe Nghề nghiệp năm 2006 (số 187) – cả hai đều đã được nâng lên thành các Công ước cơ bản của ILO.

Một số chất độc hại - như chì, thủy ngân và cadmium, thường có trong các sản phẩm điện tử - tiềm ẩn nguy cơ gây độc, cháy nổ hoặc ăn mòn. Những chất này có thể gây ra các biến chứng nghiêm trọng cho sức khỏe, bao gồm ung thư, rối loạn sinh sản và các bệnh về đường hô hấp.¹⁰⁰ Hoạt động thanh tra nhà máy ở một số quốc gia châu Á thường cho thấy các doanh nghiệp không tuân thủ giới hạn phơi nhiễm nghề nghiệp đã được quy định, cung cấp rất ít hoặc không cung cấp thông tin cho người lao động về các chất nguy hiểm, và không theo dõi sát sao và báo cáo các bệnh liên quan đến ngành điện tử.¹⁰¹

Các mối nguy về thể chất như tiếng ồn hoặc nhiệt độ quá cao, tiếp xúc với mức độ phóng xạ không an toàn và độ ẩm thấp có thể ảnh hưởng rất tiêu cực đến người lao động và làm suy yếu đáng kể sức khỏe thể chất hoặc tinh thần của họ.¹⁰² Ví dụ, các quy trình như hàn có thể dẫn đến việc vô tình hít phải và nuốt phải chì, và có khả năng làm tăng huyết áp.¹⁰³

Người lao động phải đối mặt với các nguy cơ công thái học khi thực hiện các công việc lặp đi lặp lại trên dây chuyền lắp ráp, chẳng hạn như đứng hoặc ngồi trong thời gian dài ở tư thế không thoải mái. Những nguy cơ này có thể dẫn đến các rối loạn cơ xương khớp – trong đó hội chứng ống cổ tay (phổ biến ở những người lắp ráp bảng mạch) là một trong số rất nhiều các ví dụ hội chứng/bệnh điển hình.¹⁰⁴

Các mối nguy về tâm lý xã hội bao gồm các yếu tố xã hội và tâm lý trong môi trường làm việc, chẳng hạn như căng thẳng, bắt nạt, bạo lực và quấy rối, giờ làm việc kéo dài, sự bất an về công việc và thiếu các phương thức hỗ trợ, tất cả đều có thể ảnh hưởng đến sức khỏe tinh thần và hạnh phúc tổng thể của người lao động. Đã có báo cáo về các vụ tự tử bất thành trong các nhà máy điện tử, nhấn mạnh tác động nghiêm trọng mà những yếu tố này có thể gây ra cho người lao động và nhu cầu cấp thiết phải hành động để giải quyết chúng.¹⁰⁵

Mặc dù các mối nguy sinh học ít phổ biến hơn, một số khía cạnh của sản xuất điện tử – chẳng hạn như việc sắp xếp vị trí làm việc của người lao động khá gần nhau – tiềm ẩn nguy cơ phơi nhiễm với các tác nhân sinh học, bao gồm nấm mốc, vi khuẩn và nấm, và có thể tạo điều kiện thuận lợi cho sự lây lan của các bệnh truyền nhiễm.¹⁰⁶ Như đã thấy ngay từ đầu đại dịch COVID-19, nhiều lao động trong các nhà máy sản xuất điện tử đã phải đối mặt với các rủi ro về an toàn và sức khỏe trong khi làm việc.¹⁰⁷

Phụ nữ đặc biệt dễ bị tổn thương trước những thách thức về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp tại nơi làm việc. Những thách thức đó bao gồm việc thiếu các tiện nghi dành riêng cho phụ nữ (như nhà vệ sinh riêng hoặc phòng vắt sữa), hay người lao động thiếu kiến thức về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp, và tiếp xúc với các vật liệu nguy hiểm có thể ảnh hưởng đến sức khỏe sinh sản của họ.

⁹⁹ ILO, "Hội nghị Lao động Quốc tế đã bổ sung an toàn và sức khỏe vào nhóm các Nguyên tắc và Quyền cơ bản tại nơi làm việc", ngày 10 tháng 6 năm 2022. Tham khảo tại: www.ilo.org/resource/news/ilc/110/international-labour-conference-adds-safety-and-health-fundamental.

¹⁰⁰ Dongyeon Koh, G Chan và Eric Yap, "Thế giới việc làm: Ngành điện tử", 2004.

¹⁰¹ Hiệp hội Y tế Công cộng Hoa Kỳ, "Cải thiện sức khỏe nghề nghiệp và môi trường trong ngành điện tử toàn cầu", 2012. Tham khảo tại: <https://www.apha.org/policy-and-advocacy/public-health-policy-briefs/policy-database/2014/07/21/08/43/improving-occupational-and-environmental-health-in-the-global-electronics-industry>.

¹⁰² Dongyeon Koh, G Chan và Eric Yap, "Thế giới việc làm: Ngành điện tử", 2004.

¹⁰³ Hàn điện tử là quá trình kết nối các linh kiện điện tử với bảng mạch bằng cách sử dụng vật liệu phụ gọi là chất hàn để tạo mối nối giữa chúng. Chất hàn là một hợp kim có thể nóng chảy và có điểm nóng chảy dưới 840°F (300°C).

¹⁰⁴ Cục Quản lý An toàn và Sức khỏe Nghề nghiệp thuộc Bộ Lao động Hoa Kỳ, *An toàn và Sức khỏe cho Ngành Công nghiệp Vi điện tử*, 1988. Tham khảo tại: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA400601.pdf>.

¹⁰⁵ Garrett Brown, "Các nhà máy điện tử toàn cầu đáng chú ý", Sức khỏe và An toàn Lao động, ngày 4 tháng 8 năm 2010. Tham khảo tại: <https://ohsonline.com/articles/2010/08/04/global-electronics-factories-in-spotlight>.

¹⁰⁶ Dongyeon Koh, G Chan và Eric Yap, "Thế giới việc làm: Ngành điện tử", 2004.

¹⁰⁷ Trung tâm Tài nguyên về Kinh doanh và Nhân quyền, "Tác động của COVID-19 đối với người lao động trong chuỗi cung ứng ngành điện tử", ngày 8 tháng 6 năm 2020. Tham khảo tại: <https://www.business-humanrights.org/fr/derni%C3%A8res-actualit%C3%A9s/impacts-of-covid-19-on-supply-chain-workers-in-the-electronics-sector/>.

Nhiều phụ nữ làm việc tại các nhà máy điện tử lớn ở Việt Nam đã bày tỏ lo ngại về môi trường làm việc không an toàn và lành mạnh, cũng như thiếu thông tin về các hóa chất mà họ tiếp xúc. Nhiều người trong số họ cũng lo lắng do bất ổn đến từ việc làm không ổn định, bao gồm việc thường xuyên bị tuyển dụng không có hợp đồng lao động, và về điều kiện làm việc khó khăn, thường phải đứng lâu tại bàn làm việc với rất ít thời gian nghỉ ngơi, dẫn đến nhanh chóng kiệt sức.¹⁰⁸

Phân công lao động nói trên cũng khiến phụ nữ phải đối mặt với nhiều rủi ro về sức khỏe hơn, vì khi làm việc trên dây chuyền lắp ráp điện tử, họ có nhiều khả năng tiếp xúc với các hóa chất độc hại. Một nghiên cứu được thực hiện vào năm 2018 về việc sử dụng hóa chất tại hai nhà máy sản xuất chip nhớ ở Hàn Quốc cho thấy, trong tổng lượng hóa chất hơn 45.000 tấn ở mỗi nhà máy, khoảng 30% là axit sulfuric – một chất có khả năng gây ung thư cao. Trong số hơn 420 sản phẩm hóa học được sử dụng, 40% chứa các hợp chất được các thỏa thuận bí mật thương mại bảo mật thông tin, khiến cho việc đánh giá tác động của chúng đối với sức khỏe người lao động khó có thể thực hiện được. Do đó, những ảnh hưởng tiềm tàng của các hóa chất này đối với sức khỏe và hạnh phúc của phụ nữ vẫn chưa được tiết lộ và đo lường.¹⁰⁹

Nhiều tranh luận về tác động trong tương lai của các xu hướng lớn và động lực thay đổi đối với điều kiện làm việc, an toàn và sức khỏe của người lao động trong ngành điện tử cũng được đặt ra. Như đã nêu trong phần 3.4, biến đổi khí hậu đặt ra mối đe dọa cận kề đối với người lao động, đặc biệt là ở các quốc gia kém phát triển nhất với nguồn lực và cơ sở hạ tầng hạn chế để có thể bảo vệ người lao động khỏi nhiệt độ cao, các hiện tượng thời tiết cực đoan và ô nhiễm không khí. Ngược lại, tiến bộ và đổi mới công nghệ mang lại những lợi ích tiềm năng. Ví dụ, tự động hóa có thể giảm thiểu các mối nguy về thể chất bằng cách thay thế người lao động thực hiện các công việc lặp đi lặp lại hoặc nguy hiểm bằng máy móc.^{110,111} Các công ty hóa chất cũng đã bắt đầu cung cấp các loại hóa chất an toàn mới được phát triển cho các công ty sản xuất sản phẩm điện tử.

Những thách thức về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp ảnh hưởng đến người lao động dọc theo toàn bộ chuỗi cung ứng của ngành điện tử, không chỉ giới hạn ở khâu sản xuất mà còn mở rộng sang khâu khai thác và chế biến nguyên vật liệu và linh kiện. Để giải quyết những thách thức này đòi hỏi nỗ lực phối hợp giữa các bên liên quan chính và việc thiết lập các cơ chế quản trị và vận hành vững chắc để bảo vệ sức khỏe của người lao động trong toàn ngành.

4.3. An sinh xã hội và bảo hộ lao động

Việc tiếp cận phổ quát các cơ chế an sinh xã hội đầy đủ, toàn diện và bền vững, dựa trên khuôn khổ nhân quyền quốc tế và các tiêu chuẩn lao động quốc tế, là thiết yếu để đạt được công bằng xã hội, việc làm thỏa đáng và tăng trưởng - phát triển bao trùm và bền vững. Là một phương tiện hiệu quả để hỗ trợ an ninh thu nhập, tiếp cận chăm sóc sức khỏe và hưởng thụ nhiều quyền kinh tế-xã hội khác, an sinh xã hội là yếu tố quan trọng trong xóa đói giảm nghèo, bất bình đẳng và loại trừ xã hội. Ngoài ra, các cơ chế an sinh xã hội đóng vai trò then chốt trong việc tăng cường khả năng chống chịu với khủng hoảng và các cú sốc kinh tế, đồng thời góp phần thiết lập các doanh nghiệp bền vững và nền kinh tế mạnh mẽ, hoạt động hiệu quả.

4.3.1. An sinh xã hội

Khoảng 53% dân số thế giới vẫn chưa được hưởng bất kỳ chế độ bảo hiểm xã hội hay trợ cấp xã hội nào, và nhiều người khác chỉ được hưởng một phần bảo hiểm.¹¹² Tại các quốc gia đã áp dụng chặt chẽ các quy định và pháp luật lao động, người lao động trong ngành sản xuất điện tử thường được hưởng các chế độ an sinh xã hội toàn diện. Các chế độ này có thể bao gồm bảo hiểm y tế, chế độ hưu trí, trợ cấp thất nghiệp và bồi thường tai nạn lao động (xem Hộp 12). Ngược lại, tại nhiều nước đang phát triển, nơi ngành sản xuất điện tử phát triển mạnh, người lao động thường gặp khó khăn trong việc tiếp cận các biện pháp bảo vệ đầy đủ.

¹⁰⁸ SIPEN, *Câu chuyện về lao động nữ trong ngành điện tử Việt Nam*, 2017. Tham khảo tại: https://ipen.org/sites/default/files/documents/FINAL_Stories%20of%20Women%20Workers%20in%20Vietnam's%20Electronics%20Industry%20FINAL%20Nov%202017.pdf.

¹⁰⁹ Sunju Kim và cộng sự, “Sử dụng hóa chất trong ngành sản xuất bán dẫn”, Tạp chí Quốc tế về Sức khỏe Nghề nghiệp và Môi trường 24(3-4), trang 109-118 (2018).

¹¹⁰ Dongyeon Koh, G Chan và Eric Yap, “Thế giới việc làm: Ngành điện tử”, 2004.

¹¹¹ David Kucera và Fernanda Bárcia de Mattos, *Tự động hóa, việc làm và đưa hoạt động sản xuất về nước: Nghiên cứu điển hình ngành may mặc và điện tử*, (ILO, 2020). Tham khảo tại: www.ilo.org/publications/automation-employment-and-reshoring-case-studies-apparel-and-electronics.

¹¹² Báo cáo An sinh Xã hội Thế giới của ILO giai đoạn 2020-2022: An sinh xã hội trước ngã rẽ – hướng tới một tương lai tốt đẹp hơn, 2021. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---soc_sec/documents/publication/wcms_817572.pdf.

► **Hộp 12. Bảo vệ bà mẹ và chăm sóc trẻ em**

- Tính chất khắt khe của ngành điện tử, đặc biệt là trong sản xuất và nghiên cứu phát triển, có thể khiến phụ nữ gặp khó khăn trong việc cân bằng giữa công việc và trách nhiệm gia đình. Việc thiếu tiếp cận với các cơ chế hỗ trợ như cơ sở chăm sóc trẻ em càng khiến những thách thức mà phụ nữ đang đối mặt trở nên nặng nề hơn.
- Công ước về Người lao động có Trách nhiệm gia đình năm 1981 (số 156) quy định rằng các quốc gia thành viên ILO cần đặt mục tiêu, trong chính sách quốc gia của mình, tạo điều kiện cho những người có trách nhiệm gia đình đang hoặc muốn tham gia vào lực lượng lao động được thực hiện quyền của họ mà không bị phân biệt đối xử và, trong chừng mực có thể, có thể thực hiện quyền này mà không có xung đột giữa công việc và trách nhiệm gia đình của họ.
- Công ước về Bảo vệ thai sản (số 183) và Khuyến nghị số 191 (2000) tiếp tục thúc đẩy cơ hội bình đẳng cho phụ nữ trong việc làm hoặc nghề nghiệp bằng cách công nhận rằng bảo vệ thai sản là điều kiện tiên quyết cho bình đẳng giới và không phân biệt đối xử.
- Các văn kiện nói trên quy định quyền được nghỉ phép tối thiểu, quyền được chăm sóc sức khỏe bà mẹ và trẻ em, các biện pháp bảo vệ cho người lao động mang thai và đang cho con bú nhằm ngăn ngừa việc họ tiếp xúc với các nguy cơ về sức khỏe và an toàn tại nơi làm việc, bảo vệ chống lại sự phân biệt đối xử trong việc làm và nghề nghiệp, quyền của phụ nữ được trở lại làm việc sau kỳ nghỉ thai sản và thời gian nghỉ để cho con bú.

Nhiều lao động trong ngành sản xuất điện tử làm việc trong khu vực kinh tế phi chính thức hoặc có việc làm bấp bênh, điều này thường có nghĩa là họ không được hưởng hoặc chỉ được hưởng hạn chế các cơ chế an sinh xã hội. Khu vực kinh tế phi chính thức bao gồm lao động làm thuê theo hợp đồng và người lao động làm việc tại các cơ sở sản xuất quy mô nhỏ - nơi các quy định về lao động và bảo vệ an sinh xã hội hiếm khi được tuân thủ. Lao động làm việc trong khu vực kinh tế phi chính thức hoặc có việc làm bấp bênh thường dễ bị tổn thương hơn những người lao động khác trước các rủi ro phát sinh trong công việc, bao gồm các mối nguy về sức khỏe, sự không ổn định việc làm và thiếu tiếp cận các quyền lợi thiết yếu. Điều này khiến họ dễ bị tổn thương hơn những lao động khác trước các rủi ro tài chính liên quan đến bệnh tật, thương tích, thất nghiệp và tuổi già.

Người lao động trong ngành điện tử làm việc theo hợp đồng tạm thời hoặc hợp đồng ngắn hạn rõ ràng bị ảnh hưởng nặng nề hơn bởi chế độ bảo hiểm xã hội không đầy đủ. Việc mở rộng bảo hiểm xã hội toàn dân cho tất cả người lao động làm việc dọc theo chuỗi cung ứng của ngành điện tử là vô cùng quan trọng, đặc biệt là đối với những lao động làm việc trong điều kiện bấp bênh.

4.3.2. Các hình thức việc làm tạm thời và phi tiêu chuẩn

Các hình thức việc làm tạm thời và thay thế trong các nhà máy điện tử mang lại cả ưu điểm và nhược điểm. Những hình thức này thường là biện pháp cần thiết để các công ty quản lý tốt hơn khi có sự biến động về nhu cầu lao động. Chúng mang lại lợi ích như sự linh hoạt trong điều chỉnh quy mô lực lượng lao động theo nhu cầu, đưa các kỹ năng mới vào doanh nghiệp và duy trì khả năng cạnh tranh, cuối cùng thúc đẩy việc tạo ra và giữ chân việc làm. Tuy nhiên, sự thay đổi về quy mô lực lượng lao động của một công ty có thể tiềm ẩn một số rủi ro, bao gồm giảm năng suất, nguy cơ lộ bí mật thương mại gây nguy hiểm cho quyền sở hữu trí tuệ, và chi phí cho việc tuyển dụng và đào tạo lao động tạm thời. Người lao động làm việc theo hợp đồng tạm thời cũng có thể phải đối mặt với những thách thức, bao gồm thiếu an ninh việc làm, khó khăn trong việc cân bằng giữa công việc và cuộc sống, điều kiện làm việc kém thuận lợi hơn, và những trở ngại trong việc thực hiện các quyền tại nơi làm việc của mình. Các nhóm dễ bị tổn thương trong lực lượng lao động tạm thời bao gồm phụ nữ, lao động trẻ và người nhập cư.

Các thực hành mua hàng trong ngành điện tử có tác động đáng kể đến người lao động trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Do thời gian giao hàng dài, nhu cầu theo mùa và vòng đời sản phẩm ngắn,¹¹³ người lao động thường phải chịu áp lực sản xuất rất lớn, điều này có thể ảnh hưởng đến sức khỏe thể chất và tinh thần của họ.¹¹⁴ Sự biến động trong mô hình mua hàng hoặc những thay đổi đột ngột trong đơn đặt hàng thường dẫn đến tình trạng việc làm không ổn định, đặc biệt là đối với lao động thời vụ. Các yêu cầu về giá cả khắt khe có thể buộc nhà cung cấp phải cắt giảm chi phí, ảnh hưởng đến điều kiện lao động, gây ra tình trạng làm thêm giờ quá mức, lương thấp và các biện pháp an toàn không đầy đủ cho người lao động.

Một số quốc gia đã thiết lập các thực hành lao động tốt thông qua việc ban hành các quy định rõ ràng về hợp đồng lao động. Năm 2021, theo báo cáo, tại Việt Nam có 97,7% lao động ngành điện tử đã ký hợp đồng lao động chính thức. Theo Bộ luật Lao động Việt Nam 2019, có hai loại hợp đồng lao động: hợp đồng không xác định thời hạn và hợp đồng xác định thời hạn (tối đa là 36 tháng hoặc ba năm).¹¹⁵ Tại Trung Quốc, Luật Hợp đồng lao động quy định người lao động có quyền ký hợp đồng không xác định thời hạn sau khi ký hai hợp đồng có thời hạn liên tiếp. Tuy nhiên, một số công ty cố gắng lách luật để giảm chi phí và tăng tính linh hoạt bằng cách thuê ngoài lao động, mặc dù luật hiện hành chỉ cho phép tối đa 10% lao động bán thời gian.¹¹⁶

4.3.3. Thời giờ làm việc

Tình trạng làm việc quá giờ là một vấn đề dai dẳng trong ngành điện tử – một ngành được quy định rõ ràng trong Công ước đầu tiên được ILO thông qua, cụ thể là Công ước về Thời giờ làm việc (Công nghiệp) năm 1919 (số 1). Công ước này tập trung vào các ngành công nghiệp tham gia sản xuất hàng hóa, đặt ra nguyên tắc cơ bản về ngày làm việc 8 giờ và tuần làm việc 48 giờ. Như đã nêu bật trong phần 4.3.2, một số yếu tố góp phần vào tình trạng làm việc quá giờ phổ biến trong sản xuất điện tử, bao gồm nhu cầu sản xuất, biến động theo mùa, áp lực hợp đồng, hạn chế chuỗi cung ứng, thực hành quản lý và bảo vệ người lao động không đầy đủ.

Thời gian làm việc trong ngành sản xuất điện tử – bao gồm thời lượng ca làm việc, tổng số giờ, giờ nghỉ giải lao và chính sách làm thêm giờ – rất khác nhau. Sự khác biệt này xuất phát từ các tiêu chuẩn ngành, luật lao động của từng quốc gia, chính sách của công ty và các thực hành thương lượng khác nhau. Luật pháp ở một số quốc gia đặt ra giới hạn nghiêm ngặt về số giờ làm việc hàng tuần hoặc thời gian nghỉ giải lao bắt buộc. Ở các quốc gia khác, thương lượng tập thể hoặc thỏa thuận giữa người sử dụng lao động và người lao động cho phép việc áp dụng đạt được mức độ linh hoạt nhất định miễn là vẫn nằm trong khuôn khổ pháp luật. Electronics Watch (một tổ chức độc lập với ngành, thúc đẩy và bảo vệ quyền lợi của người lao động trong chuỗi cung ứng ngành điện tử) cho biết tại một số nhà máy ở Trung Quốc, năm 2016, tuần làm việc thường kéo dài 60-80 giờ (tức là từ 20-40 giờ làm thêm).¹¹⁷ Trong khi đó, một báo cáo gần đây của ILO cho thấy lao động ngành điện tử tại Việt Nam trung bình làm thêm 40-50 giờ mỗi tháng trong năm 2021.¹¹⁸

Đảm bảo thời giờ làm việc hợp lý, phù hợp với quy định pháp luật, và trả lương công bằng cho thời giờ làm thêm là những khía cạnh quan trọng trong thúc đẩy việc làm thỏa đáng, cân bằng giữa công việc và cuộc sống, sức khỏe người lao động và an toàn lao động, đồng thời có thể giúp thúc đẩy sự phát triển của các doanh nghiệp bền vững trong chuỗi cung ứng ngành điện tử. Các cơ quan chức năng cần nỗ lực xây dựng và ban hành các quy định thiết lập số giờ làm việc tối đa mỗi ngày và mỗi tuần, bất kể hình thức quan hệ lao động giữa người sử dụng lao động và người lao động là gì.

¹¹³ Ricarda McFalls, “Tác động của các thực hành mua hàng trong ngành điện tử đối với quyền lao động và việc làm tạm thời cũng như các hình thức việc làm khác”, Tài liệu nghiên cứu số 313 của ILO, 2016. Tham khảo tại: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_541524.pdf.

¹¹⁴ Malcolm Moore, “Vụ phản đối bằng hình thức ‘tự sát tập thể’ tại nhà máy Foxconn của Apple”, The Daily Telegraph, ngày 11 tháng 1 năm 2012. Tham khảo tại: <https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/china/9006988/Mass-suicide-protest-at-Apple-manufacturer-Foxconn-factory.html>. The Daily Telegraph, 2012. Truy cập ngày 28 tháng 11 năm 2023.

¹¹⁵ ILO, *Chuỗi cung ứng điện tử của Việt Nam: Thách thức và cơ hội đối với việc làm thỏa đáng*, 2022.

¹¹⁶ ILO, *Hành vi kinh doanh có trách nhiệm trong chuỗi cung ứng điện tử tại Trung Quốc*, 2023.

¹¹⁷ Báo cáo Giám sát ngành Điện tử, Đánh giá Rủi ro cấp Khu vực trong Ngành Điện tử, Trung Quốc, 2016. Tham khảo tại: https://electronicswatch.org/en/regionalrisk-assessment-electronics-industry-in-china-october-2016_2522052.pdf.

¹¹⁸ ILO, *Chuỗi cung ứng điện tử Việt Nam: Thách thức và cơ hội đối với việc làm thỏa đáng*, 2022.

4.3.4. Tiền lương

Tùy thuộc vào vị trí địa lý, vị trí việc làm, kỹ năng và phân khúc ngành, mức lương trong ngành điện tử rất khác nhau. Lao động không kỹ năng hoặc có kỹ năng thấp có thể nhận được mức lương tối thiểu hoặc cao hơn mức tối thiểu một chút, trong khi những người đảm nhiệm các vai trò chuyên môn trong công ty, chẳng hạn như kỹ sư hoặc nghiên cứu viên, có thể nhận được mức lương cao hơn đáng kể. Ví dụ, tại Hoa Kỳ, mức lương trung bình hàng năm của kỹ sư điện tử năm 2022 là 104.610 USD.¹¹⁹ Trong khi đó, các kỹ thuật viên và chuyên gia công nghệ điện tử kiếm được trung bình 66.390 USD mỗi năm.¹²⁰

Sự khác biệt về địa lý ảnh hưởng đến tiền lương của người lao động rõ nét hơn, theo đó, người lao động ở những khu vực có pháp luật lao động chặt chẽ hoặc chi phí sinh hoạt cao hơn thường nhận được mức lương tương đối cao. Mức tăng lương do các công ty Nhật Bản vận hành các nhà máy sản xuất tại châu Á - Thái Bình Dương chi trả dao động từ 2,8% đến 11,2% trong giai đoạn 2022-23.¹²¹ Năm 2022, các kỹ sư sản xuất tại Trung Quốc và Campuchia cho biết mức lương trung bình hàng năm lần lượt là 17.514 USD và 6.980 USD.¹²² Đáng chú ý, tại Việt Nam, lao động ngành điện tử có mức lương trung bình cao hơn so với đồng nghiệp trong các ngành sản xuất khác trong năm 2021. Hơn nữa, có sự khác biệt lớn về thu nhập hàng tháng giữa các nghề có mức lương cao nhất và thấp nhất.¹²³ Để có thể thu hẹp chênh lệch tiền lương, các doanh nghiệp cần nỗ lực hơn nữa để đảm bảo mức lương công bằng và bình đẳng, đồng thời thúc đẩy tính minh bạch về lương.

4.4. Đối thoại xã hội và cơ chế ba bên

Đối thoại xã hội và cơ chế ba bên là yếu tố thiết yếu trong việc thúc đẩy hợp tác và trao đổi giữa chính phủ, người sử dụng lao động và người lao động. Thật vậy, chúng tạo điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng đồng thuận và sự tham gia dân chủ giữa các bên liên quan trong thế giới việc làm.

ILO đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy đối thoại xã hội và cơ chế ba bên bằng cách cung cấp một diễn đàn hợp tác giữa chính phủ, người sử dụng lao động và người lao động. Thông qua các công ước, khuyến nghị và sáng kiến của mình, ILO thúc đẩy đối thoại, thương lượng và hợp tác giữa các bên, đảm bảo các thông tin đầu vào là nỗ lực tập thể cho quá trình định hình chính sách lao động và thúc đẩy quan hệ lao động hài hòa.

Trong ngành điện tử, đối thoại xã hội bao gồm thương lượng, tham vấn và thảo luận giữa các bên liên quan để thiết lập các thỏa ước tập thể, chính sách và thông lệ có lợi cho tất cả các bên. Sự hợp tác đó giúp thiết lập các tiêu chuẩn ngành, tạo ra các quy định và giải quyết tranh chấp một cách hiệu quả. Các tổ chức mạnh mẽ, độc lập và hiệu quả là điều kiện tiên quyết cho đối thoại xã hội trong ngành.

4.4.1. Quản lý và thanh tra lao động

Chính phủ đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy đối thoại xã hội trong ngành điện tử, chủ yếu bằng cách thiết lập các khuôn khổ chính sách, đảm bảo tuân thủ luật lao động và hỗ trợ các cơ quan thanh tra lao động. Trong những năm gần đây, một số quốc gia đã lồng ghép các yếu tố tập trung vào lao động trong chính sách công nghiệp của mình hoặc xây dựng các chiến lược riêng lẻ trong đó đặt các vấn đề lao động làm trung tâm.

¹¹⁹ Cục Thống kê Lao động Hoa Kỳ, "Kỹ sư Điện và Điện tử", Cẩm nang Triển vọng Nghề nghiệp, truy cập ngày 30 tháng 11 năm 2023. Tham khảo tại: <https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/electrical-and-electronics-engineers.htm>

¹²⁰ Cục Thống kê Lao động Hoa Kỳ, "Kỹ sư Điện và Điện tử".

¹²¹ Tổ chức Thương mại Đối ngoại Nhật Bản (JETRO), Khảo sát năm 2022 về điều kiện kinh doanh của các công ty Nhật Bản hoạt động ở nước ngoài (Châu Á và Châu Đại Dương), tháng 2 năm 2023. Tham khảo tại: https://www.jetro.go.jp/ext_images/en/reports/survey/pdf/2022/EN_Asia_and_Oceania_2022.pdf.

¹²² Tổ chức Thương mại Đối ngoại Nhật Bản, Khảo sát năm 2022 về điều kiện kinh doanh của các công ty Nhật Bản hoạt động ở nước ngoài (Châu Á và Châu Đại Dương).

¹²³ ILO, *Chuỗi cung ứng điện tử Việt Nam: Thách thức và cơ hội đối với việc làm thỏa đáng*, 2022.

Thông qua bộ lao động và các cơ quan thanh tra, chính phủ giám sát việc áp dụng các tiêu chuẩn lao động quốc tế và luật pháp quốc gia. Thanh tra lao động đóng vai trò quan trọng trong việc thực thi các tiêu chuẩn đó và cung cấp hướng dẫn cho cả người sử dụng lao động và người lao động nhằm cải thiện điều kiện làm việc. Tuy nhiên, công việc của các cơ quan thanh tra lao động đôi khi cũng gặp phải những cản trở lớn, đặc biệt là ở các nước đang phát triển, như thách thức về nguồn lực hạn chế, tham nhũng và việc đào tạo không đầy đủ cho cán bộ thanh tra.

Các chiến lược như nâng cao nhận thức, tăng cường hệ thống thanh tra hiện có, hiện đại hóa luật pháp lỗi thời, hỗ trợ lập kế hoạch chi tiết cho các hoạt động quản lý và trao quyền cho người lao động và đại diện của họ về vấn đề việc làm thỏa đáng đều góp phần nâng cao hiệu quả của công tác thanh tra lao động.

4.4.2. Tổ chức của người sử dụng lao động

Các tổ chức thành viên doanh nghiệp và người sử dụng lao động trong ngành điện tử đóng vai trò tập hợp các doanh nghiệp, nhà sản xuất và các bên liên quan khác trong ngành để vận động cho các lợi ích chung, giải quyết các thách thức, thiết lập tiêu chuẩn và thúc đẩy sự hợp tác và đổi mới. Các tổ chức này thường tập trung hoạt động của mình vào việc hỗ trợ các phân khúc điện tử cụ thể, bao gồm các lĩnh vực sản xuất chất bán dẫn, điện tử tiêu dùng và tiêu chuẩn công nghệ. Ngoài ra, họ đại diện cho các thành viên khi tham gia các tổ chức quốc tế, ví dụ như Tổ chức Người sử dụng lao động Quốc tế (IOE).

Ngoài IOE, các hiệp hội thương mại toàn cầu như Hiệp hội Sản xuất Điện tử Toàn cầu (GEM) hoạt động nhằm thiết lập các tiêu chuẩn ngành trong sản xuất điện tử, trong khi đó các tổ chức như Hiệp hội Công nghiệp Linh kiện Điện tử (ESIA) nhấn mạnh việc kết nối và thu thập thông tin kinh doanh trong toàn bộ chuỗi cung ứng linh kiện. Thêm vào đó, Liên minh Bán dẫn Toàn cầu (GSM) và Hiệp hội Công nghiệp Bán dẫn (SIA) thúc đẩy đổi mới và vận động cho các chính sách hỗ trợ tăng trưởng ngành. Liên minh Doanh nghiệp Có trách nhiệm (RBA - trước đây là Liên minh Doanh nghiệp Điện tử EICC) là liên minh ngành lớn nhất thế giới tập trung vào hành vi kinh doanh có trách nhiệm trong chuỗi cung ứng toàn cầu, bao gồm cả ngành điện tử. Các tổ chức khu vực và quốc gia tham gia Liên minh bao gồm Hiệp hội các Nhà sản xuất Linh kiện Điện tử Châu Âu và Hiệp hội Công nghiệp Điện tử và Công nghệ Thông tin Nhật Bản.

Trong những năm gần đây, các tổ chức như Hội đồng Doanh nghiệp Thế giới về Phát triển Bền vững, Nền tảng Thúc đẩy Kinh tế Tuần hoàn và Quỹ Kinh tế Tuần hoàn đã chủ động hợp tác với các bên liên quan trong ngành điện tử để đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế tuần hoàn công bằng và tạo ra nhiều việc làm.

4.4.3. Tổ chức của người lao động

Các công đoàn trong ngành điện tử xuất hiện trong giai đoạn mở rộng công nghiệp vào giữa thế kỷ XX. Ban đầu, các nỗ lực thành lập công đoàn bị phân tán do tốc độ tăng trưởng nhanh chóng của ngành, nhưng trong những năm 1960 và 1970, đặc biệt là ở các nước phương Tây, nhiều công đoàn đã đạt được những bước tiến đáng kể trong các lĩnh vực cải thiện điều kiện làm việc, an ninh việc làm và tiền lương công bằng. Trong những năm 1980 và 1990, sự gia tăng sản xuất điện tử tại châu Á đã đặt ra những thách thức mới khi các công đoàn phải thích ứng với các điều kiện văn hóa, pháp luật và lao động đa dạng ở khu vực này. Trước những lo ngại ngày càng tăng về toàn cầu hóa vào cuối thế kỷ XX, các công đoàn đã hợp tác trên phạm vi quốc tế để giải quyết các vấn đề về việc làm thỏa đáng trên toàn cầu.

Nhiều công đoàn quốc gia trong ngành điện tử trực thuộc Liên đoàn Công đoàn công nghiệp Toàn cầu IndustriALL và Tổng Liên đoàn Công đoàn Quốc tế. Các tổ chức này bảo vệ quyền lợi người lao động và vận động cho các tiêu chuẩn lao động tốt hơn, cũng như thúc đẩy thương lượng tập thể và vận động chính sách. Tại phiên họp thứ 28 của Hội nghị các bên tham gia Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu (COP28), được tổ chức tại Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất vào năm 2023, cả hai tổ chức đều nhấn mạnh tầm quan trọng của quá trình chuyển đổi công bằng và có sự tham gia của người lao động

hướng tới sự bền vững về môi trường - một mối quan tâm then chốt trong ngành điện tử.^{124,125} Hơn nữa, Liên đoàn Công đoàn Công nghiệp Toàn cầu IndustriALL dẫn dắt các cuộc thảo luận về những thách thức của ngành công nghiệp bán dẫn và hỗ trợ các tổ chức địa phương và quốc gia đang nỗ lực bảo vệ quyền lợi của người lao động.

Các công đoàn quốc gia cũng đạt được những bước tiến đáng kể trong đàm phán các thỏa ước lao động tập thể trong lĩnh vực điện tử. Ví dụ, vào năm 2022, Liên đoàn Công đoàn Áo và Hiệp hội ngành Điện – Điện tử đã đạt được thỏa thuận về điều kiện làm việc, các loại hợp đồng, tiền lương và các vấn đề liên quan đến lao động khác cho tất cả các thành viên của liên đoàn này.¹²⁶

Ngoài ra, một số tổ chức khác cũng nỗ lực bảo vệ quyền lợi của người lao động trong ngành điện tử, như Electronics Watch - một tổ chức giám sát độc lập tập trung vào việc cải thiện điều kiện lao động. Hợp tác với các nhà mua hàng thuộc khu vực công, Electronics Watch giám sát chuỗi cung ứng để phát hiện các vi phạm quyền lao động và tìm cách tăng cường tính minh bạch trong ngành điện tử cũng như cải thiện điều kiện làm việc cho người lao động trong ngành điện tử trên toàn thế giới.

Sự chuyển đổi mạnh mẽ của ngành điện tử đang diễn ra hiện nay có khả năng đặt ra những thách thức đối với sức mạnh và khả năng phục hồi của các tổ chức người sử dụng lao động và người lao động trong tương lai. Để chuẩn bị cho những thách thức đó, các tổ chức người sử dụng lao động và người lao động cần cân nhắc tới những vấn đề dưới đây:

- Với sự xuất hiện của các hệ thống sản xuất và thị trường mới cung cấp các sản phẩm và dịch vụ đổi mới, các tổ chức sử dụng lao động cần nỗ lực điều chỉnh dịch vụ của mình cho phù hợp với nhu cầu thay đổi và tăng cường khả năng phục vụ ngày càng nhiều lợi ích kinh doanh đa dạng;
- Các công đoàn nên áp dụng các chiến lược tổ chức sáng tạo để thu hút người lao động làm việc trong môi trường việc làm phi truyền thống, nhằm mục tiêu cung cấp hướng dẫn và hỗ trợ cho những người lao động mới bắt đầu làm việc trong ngành.

¹²⁴ Tổng Liên đoàn Công đoàn Quốc tế, Bản tin tóm tắt COP28: COP28: Các công đoàn yêu cầu một Chương trình Chuyển đổi Công bằng toàn diện cho người lao động, 2023. Tham khảo tại: <https://www.ituc-csi.org/COP28-Trade-unions-demand-a-labour-inclusive-Just-Transition-Work-Programme>.

¹²⁵ Liên đoàn Công đoàn công nghiệp Toàn cầu IndustriALL, “Chuyển đổi công bằng: Các công đoàn yêu cầu hành động mạnh mẽ tại COP 28”, ngày 23 tháng 11 năm 2023. Tham khảo tại: <https://www.industriall-union.org/just-transition-unions-demand-bold-action-at-cop28>.

¹²⁶ Để biết thêm thông tin chi tiết, vui lòng xem *Thỏa ước lao động tập thể của ngành công nghiệp điện và điện tử Áo*, năm 2022. Tham khảo tại: <https://www.feei.at/wp-content/uploads/2023/01/collective-agreement-eei-2022.pdf>.



► 5. Hướng đi tiếp theo

Chính phủ có trách nhiệm xây dựng và thực thi các khuôn khổ pháp lý và quy định nhằm bảo vệ quyền và phúc lợi của người lao động trong bối cảnh phức tạp được định hình bởi tiến bộ công nghệ, toàn cầu hóa, biến đổi khí hậu và sự thay đổi nhân khẩu học. Việc thực thi nghiêm túc các quy định hiện hành và cập nhật các chính sách nhằm giải quyết những thách thức mới nổi là rất quan trọng để đạt được mục tiêu việc làm thỏa đáng cho tất cả mọi người. Ngày càng nhiều quốc gia đang theo đuổi các chính sách công nghiệp bền vững để tạo điều kiện tốt hơn cho ngành điện tử phát triển. Chính phủ cần tạo điều kiện thuận lợi cho đối thoại xã hội giữa tất cả các bên liên quan và thúc đẩy hợp tác để định hình các chính sách cân bằng giữa nhu cầu của ngành với quyền của người lao động.

Ngoài ra, người sử dụng lao động có thể đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy việc làm thỏa đáng. Hành vi kinh doanh có trách nhiệm là yếu tố thiết yếu trong nỗ lực đảm bảo mức lương công bằng, bảo đảm hợp đồng lao động được thiết lập cũng như các cơ hội phát triển kỹ năng và thăng tiến nghề nghiệp. Thực hành quản lý chuỗi cung ứng có đạo đức, bao gồm cam kết về trách nhiệm xã hội và tính bền vững, cần được đặt lên hàng đầu trong chiến lược của doanh nghiệp. Người sử dụng lao động cần ưu tiên phúc lợi của người lao động và cần thúc đẩy văn hóa nơi làm việc đề cao sự đa dạng, công bằng và hòa nhập. Ưu tiên một môi trường tích cực có nghĩa là đảm bảo đối xử công bằng với người lao động trong toàn bộ chuỗi cung ứng, bao gồm cả các nhà thầu phụ, cũng như đảm bảo quyền lao động và thúc đẩy điều kiện làm việc thỏa đáng.

Để bảo vệ quyền lợi của mình một cách hiệu quả, người lao động cần có khả năng hành động tập thể ở cấp quốc gia, khu vực và toàn cầu. Tại các quốc gia hoặc khu vực nơi hoạt động của công đoàn còn phân tán và manh mún, việc tăng cường hợp tác giữa các tổ chức công đoàn có thể góp phần nâng cao tính đại diện và trọng lượng tiếng nói của công đoàn trong quá trình ra quyết định. Phát triển kỹ năng và đầu tư vào học tập suốt đời - được người sử dụng lao động hỗ trợ và chính phủ tạo điều kiện thông qua chính sách thuận lợi - là chìa khóa để đảm bảo người lao động được hưởng lợi từ những tiến bộ công nghệ đồng thời giải quyết các rủi ro về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp. Vì những thách thức mà ngành công nghiệp phải đối mặt vượt ra ngoài những tiến bộ công nghệ và tự động hóa, điều cần thiết là các công đoàn phải tiếp tục tham gia vào đối thoại xã hội để thúc đẩy việc làm thỏa đáng và tăng cường nỗ lực tổ chức và bảo vệ quyền lợi của người lao động trong bối cảnh việc làm thay đổi nhanh chóng.

Về vấn đề này, ILO cam kết đóng vai trò chủ chốt trong thúc đẩy hợp tác và vận động ủng hộ các nguyên tắc việc làm thỏa đáng. Bằng cách thúc đẩy việc phê chuẩn và thực hiện các Công ước của ILO và tôn trọng Tuyên bố của ILO về các Nguyên tắc và Quyền cơ bản trong Lao động, cung cấp hướng dẫn cho các chính phủ và cơ quan thanh tra lao động, và hỗ trợ kỹ thuật cho các quốc gia thành viên của mình, ILO sẽ tiếp tục thúc đẩy các điều kiện kinh tế và việc làm khuyến khích tất cả người lao động, người sử dụng lao động và chính phủ cùng hướng tới hòa bình, thịnh vượng và tiến bộ. Bằng cách hỗ trợ các chính phủ, người sử dụng lao động và người lao động giải quyết những thách thức và tận dụng các cơ hội việc làm thỏa đáng, một tương lai đề cao các nguyên tắc việc làm thỏa đáng và thúc đẩy quá trình chuyển đổi công bằng sẽ mở ra, hướng tới bền vững môi trường trong ngành công nghiệp điện tử đang thay đổi nhanh chóng.

Vụ Chính sách ngành (SECTOR)

ilo.org

Tổ chức Lao động Quốc tế
Route des Morillons 4
CH-1211 Geneva 22, Thụy Sĩ