

## CHUYỂN ĐỔI SỐ Y TẾ: NỘI DUNG VÀ GIẢI PHÁP

TTND.PGS.TS. Trần Quý Tường

Chủ tịch Hội Tin học Y tế, Khoa Y đa khoa, Trường Đại học Hòa Bình

Tác giả liên hệ: tqtuong@daihochoabinh.edu.vn

Ngày nhận: 22/9/2022

Ngày nhận bản sửa: 23/9/2022

Ngày duyệt đăng: 26/9/2022

### Tóm tắt

Chuyển đổi số y tế là ứng dụng công nghệ thông tin một cách tổng thể và toàn diện, trong đó, đặc biệt chú trọng tới các công nghệ số hiện đại, dẫn đến sự thay đổi tích cực toàn bộ hoạt động y tế trong chăm sóc sức khỏe.

Các nội dung chủ yếu của chuyển đổi số y tế gồm: (1) Phát triển nền tảng cho chuyển đổi số, chuyển đổi nhận thức, kiến tạo thể chế, phát triển hạ tầng số; (2) Phát triển Chính phủ số trong ngành y tế, tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác quản lý y tế, triển khai hệ thống văn phòng điện tử, công dịch vụ công và hệ thống thông tin một cửa điện tử về thủ tục hành chính, đẩy mạnh các dịch vụ công trực tuyến, xây dựng nền quản trị y tế thông minh; (3) Phát triển kinh tế số trong ngành y tế; (4) Phát triển xã hội số trong ngành y tế; (5) Chuyển đổi số trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe và phòng bệnh, từng bước hình thành hệ thống chăm sóc sức khỏe và phòng bệnh thông minh, góp phần thực hiện thành công chương trình sức khỏe Việt Nam; (6) Chuyển đổi số trong bệnh viện, góp phần cải cách hành chính và giảm quá tải bệnh viện; sử dụng hồ sơ bệnh án điện tử, tiến tới không sử dụng bệnh án giấy, thanh toán viện phí điện tử, hình thành các bệnh viện thông minh, đẩy mạnh ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong hỗ trợ chẩn đoán, điều trị và chăm sóc người bệnh.

**Từ khóa:** Chuyển đổi số y tế, Y tế số, ứng dụng công nghệ thông tin trong y tế.

### Medical digital transformation: contents and solutions

#### Abstract

Medical digital transformation is a comprehensive and inclusive application of information technology, particularly modern digital technologies, leading to a positive change in all medical activities in healthcare.

Medical digital transformation targets at: (1) Developing the foundation for digital transformation, awareness transformation, institutional creation, digital infrastructure development; (2) Developing the digital government in the health sector, increasing the application of information technology in health management, deploying an electronic office system, a public service portal and an electronic one-stop-shop (OSS) information system on medical administrative procedures, promoting online public services, building a smart medical administration (3) Developing the medical digital economy; (4) Developing medical digital society; (5) Conducting digital transformation in healthcare and disease prevention and care, gradually formulating a successful Vietnam healthcare program; (6) Implementing digital transformation in hospitals, contributing to administrative reform and reducing hospital overload status; applying electronic medical records, moving towards paperless medical records, electronic payment of hospital fees, building smart hospitals, promoting the application of artificial intelligence in supporting diagnosis, treatment and patient care.

**Keywords:** Medical digital transformation - Content and solutions.

Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư là một xu thế lớn, hội tụ nhiều công nghệ với sự phát triển đột phá của công nghệ Internet vạn vật, trí tuệ nhân tạo, xử lý dữ

liệu lớn, điện toán đám mây và các công nghệ số khác để thực hiện siêu kết nối, tích hợp các hệ thống số hóa - vật lý - sinh học, giữa thế giới thực và không gian số, tạo ra

lực lượng sản xuất và quản hệ sản xuất mới, chuyển đổi toàn diện trên tất cả các mặt của cuộc sống, từ tổ chức sản xuất, cung ứng dịch vụ, phương thức kinh doanh đến cách thức tiêu dùng, giao tiếp xã hội, thậm chí thay đổi chính bản thân con người.

Công nghệ số đang phát triển mạnh mẽ và tác động sâu rộng đến mọi mặt của đời sống kinh tế - xã hội trên toàn cầu. Những thay đổi mang tính cách mạng về khoa học, đột phá của công nghệ số dẫn tới xu hướng phát triển và yêu cầu thay đổi mạnh mẽ về cơ cấu, mô hình kinh tế, xã hội quốc gia cũng như hệ thống quản lý của các ngành, lĩnh vực.

Ở nước ta, Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã và đang tác động ngày càng mạnh mẽ tới tất cả các lĩnh vực từ kinh tế, văn hóa, xã hội đến chính trị, quốc phòng, an ninh và môi trường. Rất nhiều chủ trương, chính sách, chiến lược của Đảng, Nhà nước đã ban hành nhằm tiếp cận và chủ động tham gia cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4.

### **1. Đại cương về các cuộc cách mạng y học**

Y học phát triển dựa trên các thành tựu công nghệ của các cuộc Cách mạng công nghiệp và đối tượng tác động Y học là con người, nên hai cuộc Cách mạng này có sự khác nhau về thời gian xảy ra và tốc độ phát triển.

#### **1.1. Y học 1.0**

Y học 1.0 (trước 1950): mặc dù Y học có lịch sử phát triển từ hàng ngàn năm trước, nhưng Y học 1.0 chỉ thực sự xuất hiện khi con người tìm ra tia X (Roentgen WC, 1895), phim rửa ảnh (Paul, 1896), siêu âm (ultrasound, Dussik KT, 1942), kháng sinh Penicillin (Fleming A, 1928) và bắt đầu sử dụng bệnh án (Health Record).

#### **1.2. Y học 2.0**

Y học 2.0 xuất hiện vào những năm 1970, khi con người phát minh ra cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Imaging: MRI, Lauterbur, 1971), chụp cắt lớp (Computer Tomography: CT, Hounsfield G, 1972), mẫu báo cáo ca bệnh (Case Report Form: CRF) và máy vi tính cho thầy thuốc (Computer for Doctor).

#### **1.3. Y học 3.0**

Y học 3.0 xuất hiện vào những năm 1990, là kỷ nguyên của internet, khi con người phát minh ra máy ảnh có thiết bị kết nối điện tích (Charge-coupled Device Cameras: CCD), hệ thống truyền thông và lưu trữ hình ảnh (Picture Archiving and Communication System: PACS), hệ thống Thông tin Bệnh viện (Hospital Information System: HIS), Hình ảnh 3D (3D Imaging), Y học từ xa (Telemedicine), Sức khỏe điện tử (e-Health), Dữ liệu truy cập (PubMed), Mẫu báo cáo ca bệnh điện tử (Electric Case Report Form: eCRF), trình tự bộ gen (Genome Sequence).

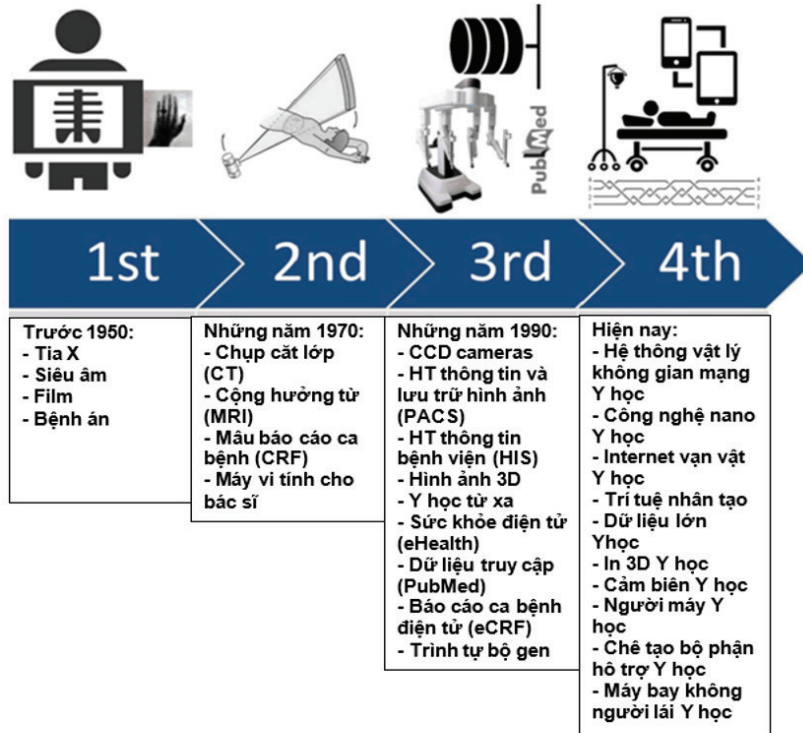
#### **1.4. Y học 4.0**

Ngày nay, chúng ta đang bước vào ngưỡng cửa của Y học 4.0, kỷ nguyên của Số hóa trong Y học (Digitization in Medicine), dựa trên những thành tựu công nghệ của công nghiệp 4.0, đó là: Hệ thống vật lý không gian mạng Y học (Medical Cyber-Physical Systems: MCPS), Công nghệ Nano Y học (Medical Nanotechnology), Internet Vạn vật Y học (Internet of Medical Things: IoMT), Trí tuệ Nhân tạo (Artificial Intelligence: AI), Dữ liệu Y học lớn (Medical Big Data), In 3D Y học (Medical 3D Print), Người máy Y học (Medical Robotics), Cảm biến Y học (Medical Sensors), Chế tạo bộ phận hỗ trợ Y học (Medical Additive Manufacturing) và Máy bay không người lái Y học (Medical Drones).

### **2. Các công nghệ Y học 4.0**

#### **2.1. Hệ thống vật lý không gian mạng Y học (Medical Cyber-Physical Systems: MCPS)**

Hệ thống vật lý không gian mạng Y học (MCPS), một phần của hệ thống vật lý không gian mạng (CPS), được áp dụng trong: (1) Thiết kế các thiết bị đeo hoặc cấy ghép sinh học (máy tạo nhịp tim, thiết bị hỗ trợ tim), cơ quan nhân tạo (tụy nhân tạo); (2) Mô hình hóa chức năng của thiết bị và quá trình sinh lý; (3) Mô hình và mô phỏng bệnh nhân với độ trung thực cao để thiết kế nhờ kỹ thuật số; (4) Hệ thống hỗ trợ các quyết định của các bác sĩ, các dịch



Tóm tắt lịch sử phát triển của các cuộc Cách mạng Y học

vụ hướng dẫn bệnh nhân dựa trên dữ liệu lớn, phân tích dữ liệu, mô hình hóa và các thuật toán dự đoán; (5) Mô hình hóa các thực hành y tế với thiết kế từ các dữ liệu lâm sàng và cận lâm sàng.

### 2.2. Công nghệ Nano Y học (Medical Nanotechnology)

Công nghệ Nano gồm một số công nghệ mới liên quan đến các cấu trúc có kích thước dưới 100 nanomet (10<sup>-9</sup> mét). Nano Y học được áp dụng trong: (1) Tiêu diệt các tế bào ung thư; (2) Chống xơ vữa động mạch; (3) Điều hòa miễn dịch bằng kháng nguyên vaccine; (4) Dao nano dùng để diệt tế bào ung thư bằng điện cao tần; (5) Ống nano carbon dùng để sửa chữa mô bị hỏng hoặc tái tạo dây thần kinh.

### 2.3. Internet Vạn vật Y học (Internet of Medical Things: IoMT)

Internet kết nối vạn vật (IoT) là một thuật ngữ chỉ việc kết nối và trao đổi giữa các thiết bị vật lý như các máy tính, điện thoại di động, thiết bị điện tử, cảm biến, xe cộ, đồ gia dụng điện tử...

IoMT là một phần của Internet vạn vật

(Internet of Things: IoT), kết nối với các thiết bị y tế, thu thập các thông tin có giá trị để áp dụng trong: (1) Nghiên cứu y học; (2) Chăm sóc bệnh nhân; (3) Cấp cứu; (4) Thông tin y học và (5) Chế tạo thiết bị y học mới.

### 2.4. Trí tuệ Nhân tạo (Artificial Intelligence: AI)

Trí tuệ nhân tạo là một thuật ngữ chỉ việc con người phát triển các ứng dụng trên máy tính, cho phép máy tính có thể tự động thực hiện các hành vi thông minh như con người.

Một số ứng dụng của trí tuệ nhân tạo trong ngành Y tế như hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh bệnh lý, hỗ trợ phân tích, đánh giá kết quả xét nghiệm, phẫu thuật bằng robot.

AI là máy được lập trình với sự trợ giúp của máy vi tính để phát triển các chức năng nhận thức đối với việc học tập và giải quyết vấn đề, hỗ trợ mạnh mẽ Y học cá thể hóa và Y học chính xác. AI được áp dụng trong: (1) Phân tích các dữ liệu y tế; (2) Hỗ trợ chẩn đoán, phân tích đánh giá kết quả xét nghiệm; (3) Theo dõi; (4) Tiên lượng;

(5) Phát triển thuốc và (6) Phẫu thuật Robot. AI có khả năng chẩn đoán bệnh chính xác hơn bác sĩ (trong chẩn đoán ung thư da là 95% so với 87%).

### **2.5. Dữ liệu Y học lớn (Medical Big Data)**

Dữ liệu lớn là một thuật ngữ cho việc quản lý, lưu trữ, khai thác, phân tích, dự báo dựa trên một tập hợp dữ liệu rất lớn và phức tạp mà các ứng dụng xử lý dữ liệu truyền thống không xử lý được.

Khả năng xử lý dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo hỗ trợ đắc lực cho ngành Y tế trong nhiều hoạt động khác nhau như theo dõi, kiểm soát dịch bệnh, thống kê y tế, khám chữa bệnh, quản trị y tế.

Dữ liệu Y học lớn bằng cách số hóa, hỗ trợ mạnh mẽ Y học cá thể hóa và Y học chính xác, được áp dụng trong: (1) Dự đoán cơn đau tim; (2) Dự đoán bệnh não; (3) Tiên lượng bệnh; (4) Phân tích đại tháo đường; (5) Phân tích bệnh mạch vành; (6) Dự đoán bùng phát bệnh truyền nhiễm; (7) Dự đoán bệnh lao; (8) Phát hiện cơn đau tim giai đoạn sớm; (9) Dự đoán bệnh tim; (10) Dự đoán bệnh tim thông minh; (11) Chẩn đoán bệnh thận mạn; (12) Dự đoán HIV/AIDS.

### **2.6. In 3D Y học (Medical 3D Printing)**

Công nghệ in 3D là sự phát triển tâm cao của công nghệ in, làm cho người ta có thể sản xuất ra những sản phẩm có cấu trúc tương đối phức tạp nhưng lại được gói thành một khối duy nhất.

Trong lĩnh vực y tế và chăm sóc sức khỏe, công nghệ in 3D giúp tạo ra nhiều sản phẩm như các dụng cụ y tế, các mô hình trong khám chữa bệnh, các phụ tùng giả, xương, sụn tai, van tim, các mô, mô hình cơ thể người..., được sử dụng khá phổ biến trong những năm gần đây. In 3D có khả năng cung cấp các hình ảnh 3D về giải phẫu mô, xương và các cơ quan nội tạng của cơ thể một cách chi tiết với độ phân giải cao, được áp dụng trong: (1) Chế tạo chân tay giả; (2) Nha khoa; (3) Máy trợ thính; (4) Giảng dạy phẫu thuật ảo; (5) Sản xuất thiết bị y tế và (6) Thiết kế 3D của thuốc.

### **2.7. Các cảm biến Y học (Medical Sensors)**

Các cảm biến Y học được áp dụng trong: (1) Cung cấp giải pháp phẫu thuật;

(2) Cung cấp các thông tin về nhiệt độ; (3) Huyết áp; (4) Đường máu và (5) Các tình trạng khác của bệnh nhân [3].

### **2.8. Người máy Y học (Medical Robotics)**

Người máy Y học được áp dụng trong: (1) Chẩn đoán bệnh; (2) Phẫu thuật loại bỏ chấn thương mô trong phẫu thuật tim hở; (3) Làm việc trong điều kiện không an toàn đối với các bác sĩ; hoặc (4) Chăm sóc người già. Một người máy là Trợ lý bác sĩ thông minh iFlyTek (iFlyTek Smart Doctor Assistant), trong một kỳ thi đã đạt 456 điểm, khi điểm cần đạt chỉ là 360.

### **2.9. Chế tạo bộ phận hỗ trợ Y học (Medical Additive manufacturing)**

Công nghệ chế tạo các bộ phận hỗ trợ Y học gồm một bộ in 3D, công nghệ quét 3D và phần mềm thiết kế, được áp dụng trong: (1) Chế tạo các nguyên mẫu để đào tạo; (2) Mô phỏng trước phẫu thuật cho các quy trình phẫu thuật phức tạp; (3) Sản xuất chân tay giả và (4) Sản xuất các dụng cụ y tế.

### **2.10. Máy bay không người lái Y học (Medical Drones)**

Máy bay không người lái Y học được áp dụng trong: (1) Giám sát giám sát các khu vực thảm họa hoặc có mối nguy sinh học; (2) Theo dõi sự lây lan của bệnh; (3) Chẩn đoán, điều trị và đánh giá phẫu thuật ở xa; (4) Vận chuyển máy khử rung tim, thiết bị y tế, máu lưu trữ, hoặc các tạng đến các vùng xa; (5) Vận chuyển bệnh nhân. Đến nay, ít nhất đã có 9 loại máy bay không người lái Y học được chế tạo.

## **3. Nội dung và giải pháp chuyển đổi số y tế**

### **3.1. Khái niệm về chuyển đổi số y tế**

Chuyển đổi số y tế là ứng dụng công nghệ thông tin một cách tổng thể và toàn diện, trong đó, đặc biệt chú trọng tới các công nghệ số hiện đại, dẫn đến sự thay đổi tích cực toàn bộ hoạt động y tế trong chăm sóc sức khỏe.

### **3.2. Tác động của chuyển đổi số trong y tế**

Quá trình chuyển đổi số sẽ tác động, dẫn đến thay đổi tích cực các hoạt động của ngành Y tế theo ba nhóm nội dung chính:

Thứ nhất, tác động đến cách thức lãnh

đạo, quản lý, chỉ đạo điều hành trong nội bộ của các cơ quan, đơn vị trong ngành Y tế, hướng đến cách thức lãnh đạo, quản lý công việc và ra quyết định chính xác, kịp thời, hiệu quả dựa trên nền tảng công nghệ số.

Thứ hai, tác động trực tiếp đến việc cung cấp và tiếp cận dịch vụ y tế từ phương thức truyền thống sang phương thức dựa trên nền tảng công nghệ số, góp phần đẩy mạnh việc cung cấp và tiếp cận dịch vụ y tế nhanh chóng, kịp thời, mọi lúc, mọi nơi.

Thứ ba, tác động tới cách thức làm việc, giao tiếp của đội ngũ cán bộ, thầy thuốc và người lao động trong ngành Y tế, chuyển đổi phương thức làm việc từ môi trường truyền thống sang môi trường số, hình thành “người thầy thuốc số”.

### **3.3. Phát triển nền tảng cho chuyển đổi số**

#### **3.3.1. Chuyển đổi nhận thức**

a) Đẩy mạnh tuyên truyền nhằm nâng cao nhận thức của các cơ quan quản lý, các cơ sở y tế, doanh nghiệp, cộng đồng về vai trò và lợi ích của chuyển đổi số ngành Y tế. Chủ động xây dựng các chương trình truyền thông về triển khai y tế số trong các lĩnh vực chăm sóc sức khỏe nhân dân, khám chữa bệnh, bao gồm: triển khai hồ sơ sức khỏe điện tử, tư vấn khám chữa bệnh từ xa, đăng ký khám chữa bệnh trực tuyến, bệnh án điện tử và các nội dung liên quan khác.

b) Thúc đẩy, tạo điều kiện việc nghiên cứu, sáng tạo, và thử nghiệm các công nghệ số trong y tế. Hình thành mạng lưới nghiên cứu khoa học và sáng tạo trong phát triển công nghệ số trong y tế.

c) Tổ chức kết nối, tập hợp, thúc đẩy các doanh nghiệp phát triển CNTT y tế tại Việt Nam trong việc phát triển các sản phẩm ứng dụng, nền tảng y tế số “made in Việt Nam”.

#### **3.3.2. Kiến tạo thể chế**

Hoàn thiện hệ thống văn bản quy phạm pháp luật, các tiêu chuẩn, quy chuẩn, định mức chi trả trong lĩnh vực CNTT y tế, một số quy định chính cần được cấp có thẩm quyền ban hành như:

a) Nâng cấp kiến trúc Chính phủ điện tử của Bộ Y tế, làm cơ sở cho quy hoạch và phát triển CNTT của ngành Y tế.

b) Hướng dẫn về thử nghiệm các sản phẩm y tế số mới; phát triển các nền tảng số trong y tế.

c) Các cơ chế tài chính, cơ chế thuê dịch vụ cho các dịch vụ y tế số. Ban hành định mức chi trả cho các dịch vụ CNTT trong các cơ sở khám, chữa bệnh, tính giá dịch vụ CNTT trong giá dịch vụ y tế.

d) Các quy định về cơ sở dữ liệu quốc gia về y tế; các quy chuẩn, quy định về kết nối, liên thông dữ liệu giữa các phần mềm trong ngành Y tế dựa trên các tiêu chuẩn quốc tế.

#### **3.3.3. Phát triển hạ tầng số y tế**

Ứng dụng các công nghệ hiện đại trong việc triển khai hạ tầng số ngành Y tế. Nâng cấp, chuyển đổi hạ tầng kỹ thuật trên nền tảng điện toán đám mây, công nghệ máy chủ hội tụ, siêu hội tụ, các công nghệ mạng dây dẫn, không dây hiện đại. Các nhiệm vụ phát triển hạ tầng số y tế, bao gồm:

a) Phát triển, nâng cấp hạ tầng kỹ thuật tại Trung tâm Dữ liệu y tế quốc gia đáp ứng sự tăng trưởng về thu thập, lưu trữ và xử lý dữ liệu y tế. Xây dựng hệ thống quản lý thông tin tổng thể phục vụ chỉ đạo, điều hành của Bộ Y tế.

b) Phát triển, nâng cấp hạ tầng tại Trung tâm Điều hành y tế thông minh tại các Sở Y tế và các cơ sở khám bệnh chữa bệnh.

c) Phát triển, nâng cấp hạ tầng kỹ thuật tại các cơ sở khám, chữa bệnh. Căn cứ vào nhu cầu và thực tiễn, các cơ sở y tế chuyên sâu (tim mạch, hô hấp, xương khớp, ung thư, sản nhi...) lập các dự án đầu tư xây dựng các trung tâm dữ liệu lớn của chuyên ngành làm nền tảng ứng dụng và phát triển trí tuệ nhân tạo.

#### **3.3.4. Phát triển dữ liệu số y tế**

a) Phát triển, hoàn thiện cơ sở dữ liệu danh mục dùng chung cho toàn ngành Y tế, cho phép sử dụng chung các cơ sở dữ liệu dùng chung trong ngành Y tế, bao gồm cơ sở dữ liệu khám chữa bệnh (bệnh án điện tử, hình ảnh y khoa, thông tin xét nghiệm), cơ sở dữ liệu nhân lực y tế, cơ sở dữ liệu các cơ sở y tế trên toàn quốc.

b) Phát triển, hoàn thiện cơ sở dữ liệu

quốc gia về y tế, ứng dụng các công nghệ dữ liệu lớn (Big Data) trong việc xây dựng, lưu trữ dữ liệu y tế. Ứng dụng các công nghệ phân tích (Analytics) để phân tích số liệu về hoạt động y tế kịp thời, chính xác, giúp dự báo về diễn biến tình trạng sức khỏe, bệnh tật trong cộng đồng, từ đó, có các chính sách quản lý y tế phù hợp.

c) Xây dựng trung tâm dữ liệu gen (ADN) người Việt Nam.

### 3.3.5. Phát triển nền tảng số trong y tế

a) Phát triển nền tảng tích hợp dữ liệu y tế quốc gia, kết nối, chia sẻ giữa các cơ sở dữ liệu y tế quốc gia, các hệ thống y tế chuyên ngành, thống kê y tế; xây dựng, phát triển nền tảng tích hợp dữ liệu y tế cơ sở.

b) Xây dựng nền tảng dịch vụ đăng ký khám, chữa bệnh và thanh toán điện tử không dùng tiền mặt; nền tảng tư vấn khám, chữa bệnh từ xa; các nền tảng siêu ứng dụng di động (superapp) trong việc cung cấp các dịch vụ y tế, hướng tới mạng xã hội dịch vụ y tế.

c) Xây dựng, phát triển nền tảng dữ liệu mở y tế, thu thập dữ liệu y tế từ nhiều nguồn, như: người dân, doanh nghiệp, mạng xã hội, các thiết bị cảm biến (IoMT - Internet of Medical Things) liên quan đến thông tin y tế và thông tin sức khỏe người dân, kết hợp với dữ liệu chia sẻ từ các cơ sở dữ liệu y tế, hướng tới hình thành hệ sinh thái dữ liệu mở trong y tế và mạng thông tin y tế quốc gia.

### 3.3.6. Bảo đảm an toàn, an ninh mạng

a) Xây dựng, triển khai các hệ thống kỹ thuật bảo đảm an toàn thông tin phục vụ phát triển Chính phủ điện tử Bộ Y tế theo quy định của Chính phủ.

b) Các cơ sở y tế triển khai đảm bảo an toàn, an ninh thông tin cho hệ thống thông tin của đơn vị theo đúng cấp độ an toàn thông tin của hệ thống thông tin.

c) Phát triển, hoàn thiện hệ thống xác thực chữ ký số cho bệnh án điện tử tại các bệnh viện.

### 3.3.7. Hợp tác quốc tế, nghiên cứu, phát triển và đổi mới sáng tạo trong môi trường số

a) Đẩy mạnh hợp tác quốc tế, thăm

quan, học tập học hỏi kinh nghiệm, công nghệ, mô hình triển khai chuyển đổi số ngành y tế tại các quốc gia trên thế giới. Tổ chức các hội thảo, các diễn đàn quốc tế về trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm về chuyển đổi số ngành y tế.

b) Tổ chức hợp tác sâu, rộng với các tổ chức quốc tế như WB, JICA, KOIKA, ADB, EU, UNICEF, AEHIN, PATH và các tổ chức quốc tế, tổ chức phi chính phủ, các quốc gia trên thế giới trong việc đào tạo, nghiên cứu, thử nghiệm và đầu tư các giải pháp về chuyển đổi số trong Y tế.

c) Khuyến khích, thúc đẩy các doanh nghiệp và các đơn vị nghiên cứu khoa học trong nước nghiên cứu, xây dựng, triển khai các ứng dụng thông minh trong y tế. Định kỳ tổ chức các cuộc thi y tế số, y tế thông minh trong lĩnh vực y tế nhằm tôn vinh các tổ chức, cá nhân trong nước xuất sắc trong việc chuyển đổi số y tế.

### 3.3.8. Phát triển nguồn nhân lực

a) Triển khai các chương trình đào tạo về lãnh đạo chuyển đổi số trong y tế cho các lãnh đạo các cơ quan, đơn vị y tế.

b) Triển khai đào tạo các chuyên gia về chuyển đổi số y tế. Tăng cường công tác đào tạo, bồi dưỡng công chức, viên chức và người lao động của ngành Y tế về ứng dụng CNTT, chuyển đổi số y tế. Thúc đẩy việc đào tạo CNTT y tế trong các cơ sở đào tạo nhân lực y tế.

## 3.4. Phát triển Chính phủ số trong ngành Y tế

Phát triển, nâng cấp các hệ thống thông tin y tế trên các nền tảng số mới nhất về truyền thông xã hội, cung cấp thông tin và dịch vụ hành chính công một cách đơn giản, thuận tiện trên di động, phân tích dữ liệu lớn (Big Data Analytics), trí tuệ nhân tạo (AI), thực tế ảo/ thực tế tăng cường (VR/AR) để thực hiện chuyển đổi số toàn diện các mặt công tác chỉ đạo, điều hành của cơ quan nhà nước và cung cấp trải nghiệm tốt nhất, thân thiện nhất cho người dùng, cụ thể như:

a) Triển khai, hoàn thiện các ứng dụng CNTT trong quản lý, điều hành điện tử, ứng dụng phát triển giao dịch điện tử, xác thực

điện tử, văn phòng điện tử tại Bộ Y tế, Sở Y tế và các đơn vị trong ngành y tế.

b) Duy trì và vận hành hiệu quả Cổng dịch vụ công và hệ thống thông tin một cửa điện tử về thủ tục hành chính của Bộ Y tế. Nâng cấp các công nghệ triển khai các dịch vụ công trực tuyến trên nền tảng di động, nâng cao trải nghiệm người dùng. Nghiên cứu, ứng dụng AI hỗ trợ trong việc thẩm định hồ sơ trực tuyến, như đăng ký thuốc trực tuyến, công bố tiêu chuẩn sản phẩm chức năng, đăng ký trang thiết bị y tế.

c) Phát triển, hoàn thiện các hệ thống thông tin quốc gia về y tế.

### **3.5. Phát triển kinh tế số trong ngành Y tế**

Phát triển kinh tế số trong y tế với trọng tâm là thúc đẩy các doanh nghiệp trong lĩnh vực y tế, các cơ sở khám chữa bệnh trong ngành Y tế tăng cường ứng dụng chuyển đổi số trong công tác quản trị cũng như cung cấp dịch vụ y tế, tăng cường trải nghiệm, nâng cao tiện ích cho người dân, doanh nghiệp và cán bộ y tế, cụ thể:

a) Thúc đẩy và có chính sách khuyến khích các tổ chức tài chính, quỹ đầu tư, các nhà tài trợ cá nhân đầu tư vào lĩnh vực y tế số.

b) Các doanh nghiệp dược, thực phẩm, trang thiết bị, các doanh nghiệp trong lĩnh vực y tế tăng cường triển khai ứng dụng các công nghệ số trong sản xuất, quản trị doanh nghiệp, quản trị khách hàng, cung cấp các dịch vụ trực tuyến cho khách hàng. Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong nghiên cứu và sản xuất dược phẩm, mỹ phẩm.

c) Các công ty công nghệ trong lĩnh vực y tế số tăng cường nghiên cứu, phát triển các nền tảng chuyên đổi số trong y tế; tạo ra các dịch vụ số hiệu quả trong ngành Y tế “Made in Vietnam”.

### **3.6. Phát triển xã hội số trong ngành Y tế**

a) Xây dựng, phát triển trung tâm đánh giá tác động và hỗ trợ chuyển đổi số trong y tế (theo hướng xã hội hóa). Trung tâm này có nhiệm vụ phối hợp với các đơn vị trong ngành Y tế hỗ trợ người dân, doanh nghiệp, các đơn vị trong ngành Y tế trong quá trình chuyển đổi số y tế.

b) Khuyến khích các doanh nghiệp

phát triển các siêu ứng dụng di động (superapp) trong lĩnh vực y tế, hình thành các nhóm cộng đồng sử dụng các dịch vụ y tế trên siêu ứng dụng di động.

### **3.7. Một số lĩnh vực cần ưu tiên chuyển đổi số trong ngành Y tế**

*3.7.1. Chuyển đổi số trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe và phòng bệnh, góp phần thực hiện thành công chương trình sức khỏe Việt Nam*

a) Triển khai sáng kiến “Mỗi người dân có một bác sĩ riêng” với mục tiêu mỗi người dân có một hồ sơ số về sức khỏe cá nhân, trên cơ sở đó, được bác sĩ tư vấn, chăm sóc cho từng người dân như là bác sĩ riêng: xây dựng và triển khai hồ sơ sức khỏe điện tử toàn dân, bảo đảm mỗi một người dân có một hồ sơ sức khỏe điện tử và thông tin sức khỏe của người dân được cập nhật kịp thời vào hồ sơ. Phát triển Cổng sức khỏe người dân, cho phép người dân có thể quản lý, tra cứu thông tin sức khỏe của mình. Phát triển các ứng dụng nhắn tin thông báo về thông tin sức khỏe cho người dân trên hệ thống hồ sơ sức khỏe điện tử.

b) Phát triển hệ thống tiêm chủng, bệnh truyền nhiễm, bệnh không lây nhiễm...

c) Phát triển ứng dụng giám sát các dịch bệnh thông qua việc thu thập các dữ liệu thu thập từ tất cả các nguồn, bao gồm: người dân, doanh nghiệp, cơ sở y tế, mạng xã hội, các chương trình điều tra và dự báo ổ dịch thông qua các công nghệ phân tích dữ liệu lớn và trí tuệ nhân tạo.

d) Phát triển các ứng dụng cung cấp tri thức phòng bệnh, khám bệnh, chữa bệnh, chăm sóc sức khỏe người dân, bao gồm: cung cấp tri thức về phòng chống các bệnh truyền nhiễm, bệnh không lây nhiễm, thông tin dinh dưỡng và khai báo sức khỏe cá nhân; các thông tin về cơ sở y tế, bác sĩ, dịch vụ y tế trên môi trường di động, giúp người dân có thể tra cứu thông tin y tế dễ dàng, hiệu quả, kịp thời, mọi lúc, mọi nơi, kết nối với hệ tri thức Việt số hóa.

đ) Phát triển các ứng dụng thông minh cho phép cung cấp các dịch vụ theo dõi, trợ giúp, chăm sóc sức khỏe người dân từ xa, kết nối trực tuyến giữa người bệnh, các thiết

bị theo dõi sức khỏe và cán bộ y tế.

e) Phát triển các hệ chuyên gia trong lĩnh vực y tế cho phép người dân có thể tự kiểm tra chẩn đoán bệnh ban đầu của mình thông qua việc nhập các triệu chứng ban đầu của bệnh nhân vào hệ chuyên gia, hình thành các trợ lý ảo chăm sóc cho người dân. Triển khai tích hợp các ứng dụng có thể tự theo dõi, phát hiện ra tình trạng sức khỏe của người dân với các thiết bị gắn trên người (bao gồm thiết bị di động).

g) Xây dựng, triển khai phần mềm quản lý trạm y tế xã, đảm bảo đáp ứng được tất cả các nghiệp vụ của trạm y tế xã.

h) Xây dựng, triển khai hệ thống quản lý và cổng thông tin về ngộ độc thực phẩm, phản ánh các thông tin mất an toàn vệ sinh thực phẩm, cảnh báo nhanh về an toàn thực phẩm cho người dân qua các ứng dụng nhắn tin di động, kết nối với thông tin kiểm nghiệm thực phẩm.

i) Triển khai thu thập thông tin môi trường qua thiết bị cảm biến trong lĩnh vực môi trường y tế.

### 3.7.2. Chuyển đổi số trong bệnh viện

a) Triển khai hệ thống phần mềm HIS, LIS, RIS/PACS, EMR tuân thủ các tiêu chuẩn trong nước và quốc tế, bảo đảm khả năng kết nối liên thông, chia sẻ, tích hợp dữ liệu, đồng thời, bảo đảm khả năng kết nối liên thông với tất cả các trang thiết bị hiện có trong cơ sở khám bệnh, chữa bệnh (máy xét nghiệm, máy chẩn đoán hình ảnh, các màn hình tương tác, các thiết bị cầm tay cá nhân,...) trên mạng nhằm nâng cao khả năng tự động hóa.

- Đồng bộ mã số định danh Y tế (ID): Sử dụng mã số bảo hiểm xã hội (BHXH) hoặc số căn cước công dân để xây dựng ID y tế và triển khai thực hiện trên toàn quốc.

- Xây dựng “bệnh viện thông minh”: Các cơ sở khám, chữa bệnh căn cứ Thông tư số 54/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ Y tế về việc ban hành Bộ tiêu chí ứng dụng công nghệ thông tin tại các cơ sở khám, chữa bệnh để xây dựng lộ trình đáp ứng “bệnh viện thông minh” (đạt Mức 6 của Thông tư 54).

b) Triển khai hồ sơ bệnh án điện tử tại

tất cả các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh theo lộ trình quy định tại Thông tư số 46/2018/TT-BYT ngày 28/12/2018 của Bộ Y tế quy định về Hồ sơ bệnh án điện tử, tiến tới không sử dụng bệnh án giấy, thanh toán viện phí điện tử không dùng tiền mặt.

c) Triển khai tư vấn khám chữa bệnh từ xa theo; triển khai hệ thống quản lý đơn thuốc điện tử quốc gia tại tất cả cơ sở khám bệnh, chữa bệnh công lập và tư nhân trên cả nước.

d) Phát triển ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong khám chữa bệnh, ưu tiên một số lĩnh vực sau:

- Xây dựng chuẩn kết nối các thiết bị liên quan đến chăm sóc sức khỏe theo nguyên lý vạn vật y tế kết nối (Internet of Medical Things - IoMT) làm nền tảng xây dựng các hệ thống chuyên gia hỗ trợ ra quyết định lâm sàng;

- Phát triển hệ thống hỗ trợ ra quyết định lâm sàng kết hợp chặt chẽ và thực hiện tức thời (real-time) cùng với hồ sơ sức khỏe điện tử;

- Hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh; hỗ trợ phẫu thuật;

- Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong các chuyên ngành sâu như chẩn đoán hình ảnh, tim mạch, hô hấp, xương khớp, ung thư, sản nhi....

- Các cơ sở khám, chữa bệnh xây dựng hệ thống dữ liệu lớn với các thuật toán phân tích nhanh hỗ trợ ra quyết định lâm sàng dựa trên trí tuệ nhân tạo;

- Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong y dược cổ truyền.

Đẩy mạnh triển khai chuyển đổi số y tế sẽ giúp hình thành hệ thống phòng bệnh và chăm sóc sức khỏe thông minh, hỗ trợ người dân chủ động phòng bệnh, dễ dàng tiếp cận các thông tin y tế, đồng thời, được tư vấn, giúp đỡ chăm sóc sức khỏe kịp thời, hiệu quả; Hình thành hệ thống khám bệnh, chữa bệnh thông minh, hỗ trợ người dân được sử dụng các dịch vụ khám, chữa bệnh tiên tiến, có chất lượng cao và thuận lợi hơn; tiết kiệm thời gian, chi phí và hạn chế các rủi ro, tai biến khi điều trị; Hệ thống quản trị y tế thông minh sẽ hỗ trợ cho các cơ



quan quản lý y tế ra quyết định chính sách kịp thời dựa trên khả năng phân tích dữ liệu lớn, quản lý, theo dõi hiệu quả hoạt động của toàn bộ mạng lưới dịch vụ y tế trên toàn quốc, tăng khả năng ứng phó nhanh với các tình huống bất ngờ như: kiểm soát, khống chế dịch bệnh, chia sẻ phương pháp điều trị mới, đào tạo từ xa, giúp cho hệ thống y tế Việt Nam dễ dàng liên thông, hội nhập với

thế giới.

Ứng dụng và phát triển công nghệ số, công nghệ thông minh trong y tế góp phần xây dựng hệ thống y tế Việt Nam hiện đại, chất lượng, công bằng, hiệu quả và hội nhập quốc tế; hỗ trợ người dân dễ dàng tiếp cận thông tin y tế để sử dụng các dịch vụ y tế có hiệu quả cao và được bảo vệ, chăm sóc, nâng cao sức khỏe liên tục, suốt đời.

### Tài liệu tham khảo

Bộ Y tế, Quyết định số 4888/QĐ-BYT ngày 18/10/2019 của Bộ trưởng Bộ Y tế phê duyệt Đề án ứng dụng và phát triển công nghệ thông tin y tế thông minh giai đoạn 2019-2025.

Bộ Y tế, Quyết định số 5316/QĐ-BYT ngày 22/12/2020 của Bộ trưởng Bộ Y tế phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số y tế đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”.

Javaid M and Haleem A. Industry 4.0 applications in medical Field: A brief review. *Cur Med Res Prac* 2019 Apr; 9 (3): 102-109.

Labuda N, Lepa T, Labuda M. et al. Medical 4.0; Medical Data Ready for Deep and Machine Learning. *J Bioanal Biomed* 2017; 9 (6): 283-287.

Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”.

Wolf B and Scholze C. “Medicine 4.0”, The role of electronics, information technology and microsystems in modern medicine. *Current Directions in Biomedical Engineering* 2017; 3 (2): 183-186.