

Thông tin khoa học

CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC TRONG PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM TƯ VẤN DINH DƯỠNG CÁ THỂ HÓA TẠI VIỆT NAM

Hoàng Thị Đức Ngân^{1,✉}, Trần Phương Thảo¹, Trần Thanh Dương¹,
Lê Danh Tuyên¹, Nguyễn Thị Thuỳ², Hoàng Thị Thảo Nghiên³,
Phùng Ngọc Hải⁴

¹ Viện Dinh dưỡng, Hà Nội

² Công ty cổ phần Orenda

³ Trường Đại học Y dược, Đại học Quốc gia Hà Nội

⁴ Trường Đại học Griffith, Queensland, Úc

TÓM TẮT

Trước xu thế số hóa, Viện Dinh dưỡng đã được Bộ Khoa học và Công nghệ đầu tư triển khai đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống theo dõi, giám sát, tư vấn thông minh về dinh dưỡng cho người Việt Nam và một số nhóm người bệnh” mã số KC4.0-13/19-25 nhằm xây dựng hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể cho người dân Việt Nam. Sự cải thiện về hiểu biết của người dân về dinh dưỡng hợp lý và công nghệ thông tin (IT), gia tăng nhu cầu tư vấn dinh dưỡng nâng cao sức khỏe của người dân, sự sẵn có của hạ tầng internet và các thiết bị cầm tay thông minh, hành lang pháp lý và chính sách đầy đủ, cùng với sự phát triển không ngừng của khoa học công nghệ là những yếu tố thuận lợi. Tuy nhiên, quá trình phát triển hệ thống cũng gặp phải một số thách thức. Yêu cầu của hệ thống tư vấn cá thể hóa là CSDL phải đủ lớn, đủ “sâu” để đáp ứng với sự đa dạng của các dân tộc người Việt Nam, vùng miền, thói quen ăn uống, lối sống, khả năng chi trả của người dân, cũng như các lĩnh vực khác nhau của ngành dinh dưỡng. An toàn thông tin cũng là một nội dung quan trọng cần ưu tiên giải quyết. Do đó, khi các khó khăn này được khắc phục, các ứng dụng tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể hóa còn nhiều tiềm năng và hứa hẹn mang lại tác dụng rõ rệt trong dự phòng bệnh, quản lý và theo dõi sức khỏe cho người dân Việt Nam.

Từ khóa: Hệ tri thức, AI, tư vấn dinh dưỡng, cá thể hóa, cơ sở dữ liệu

ENABLES AND CHALLENGES IN DEVELOPING A PERSONALIZED NUTRITION CONSULTATION SOFTWARE IN VIETNAM

ABSTRACT

In the era of the 4.0 industrial revolution, the National Institute of Nutrition has been invested by the Ministry of Science and Technology to implement the research entitled "Research and develop a system to monitor, supervise, and provide smart nutrition advice for Vietnamese people and some groups of patients" code KC4.0-13/19-25 to build a smart personalized nutrition consultation system for Vietnamese people. The improvement of understanding, increased demand of the community on nutrition consultation, the availability of internet infrastructure and smart handheld devices, full legal and policy corridor, and the continuous development of science and technology are enables for the developing of the software.

✉ Tác giả liên hệ: Hoàng Thị Đức Ngân
Email: hoangthiducngan.ninvn@gmail.com
Doi: 10.56283/1859-0381/771

Nhận bài: 20/8/2024 Chính sửa: 26/8/2024
Chấp nhận đăng: 28/8/2024
Công bố online: 28/8/2024

However, the development of this nutrition consultation system has encountered some major challenges. The personalized nutrition consultation system required a database which must be large and "deep" enough to meet the diversity of Vietnamese ethnic groups, regions, eating habits, lifestyles, and people's ability to pay, as well as different areas of the nutrition sector. Information security is also an important issue that needs to be prioritized in the process of developing a personalized nutrition consulting system. If these challenges are resolved, personalized smart nutrition consulting applications still have a number of potential and positive effects in disease prevention as well as diseases monitoring among Vietnamese population.

Keywords: Knowledge system, AI, nutrition consultation, personalization, database

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ tri thức chuyên gia dinh dưỡng (Nutrition Expert System – NES) sử dụng trí tuệ nhân tạo, học máy, khai phá dữ liệu lớn; đóng vai trò như một chuyên gia tư vấn dinh dưỡng giúp cho con người thiết lập được một lối sống lành mạnh và khoa học đã được triển khai trong những năm gần đây. Những thành tựu trong lĩnh vực hệ tri thức chuyên gia dinh dưỡng đã góp phần giải những bài toán khó của các tình trạng, bệnh liên quan tới chế độ ăn như suy dinh dưỡng, thừa cân và béo phì, đái tháo đường, tăng huyết áp ... ở trên tất cả các nhóm dân cư của cộng đồng [1-3]. Các thành phần của một hệ tri thức chuyên gia gồm 5 thành phần: giao diện người dùng, bộ nhớ tính toán, cơ sở tri thức, máy suy diễn và giao diện hỏi đáp.

Thách thức lớn nhất trong phát triển các hệ tri thức chuyên gia là phát triển một hệ thống dựa trên các tri thức từ các chuyên gia có khả năng đưa ra những chẩn đoán kịp thời và chính xác, liên tục cập nhật cho từng cá nhân sử dụng hệ tri thức chuyên gia. Trong lĩnh vực tư vấn dinh dưỡng, lợi ích chính mà hệ thống chuyên gia mang lại đó là tiết kiệm thời gian cho người bệnh và nhân viên y tế, giúp cá thể hóa các tư vấn dinh dưỡng, nâng cao chất lượng chăm sóc y tế.

Trên thế giới, hệ tri thức chuyên gia *Nutrition Counseling and Menu Management* [4] giúp quản lý thực đơn và thói quen ăn uống của người dùng; *Nutrition Diagnosis Expert System* sử dụng mô hình *Nutritional Care Process and Model* [5, 6] (NCPM) được phát triển bởi Hiệp hội tiết chế Hoa Kỳ (ADA), tích hợp cơ sở tri thức phục vụ chẩn đoán bệnh liên quan tới chế độ ăn được thu thập từ các chuyên gia dinh dưỡng và được phát triển sử dụng mô hình Microsoft Visual Studio 2008. Một hệ thống khác tư vấn về chế độ ăn và chuyên gia dinh dưỡng (DANES) đã được phát triển ở Ấn Độ [7] cho phép người dùng tương tác với hệ thống, các thông tin cơ bản về chế độ tập luyện và các giá trị dinh dưỡng như làm thế nào để duy trì cân nặng hợp lý, các thói quen ăn uống lành mạnh bao gồm cả năng lượng, chất đạm và chất bột đường ăn vào ở tỷ lệ hợp lý. Các hệ thống này được sử dụng hiệu quả trong việc giảng dạy và thực hành của sinh viên. Hệ thống có thể được sử dụng bởi tất cả mọi người và có thể giúp người dùng giữ tiến độ thực hiện các tư vấn, đánh dấu các mốc đạt được trong việc thay đổi lối sống theo hướng có lợi cho sức khỏe.

Một số phần mềm dinh dưỡng đã được phát triển ở Việt Nam mới dừng lại ở mức tư vấn chung, chưa tập trung vào dinh dưỡng lâm sàng và cá thể hóa tư vấn. Phần mềm cân đối khẩu phần dinh dưỡng 2.0 [8] – Food Kids của Công ty Bảo công nghệ, hiện đang được sử dụng tại rất nhiều cơ sở mầm non trên toàn quốc để lên thực đơn trong ngày, thực đơn tuần, phiếu kê chợ, phiếu tiếp phẩm, phiếu lưu hủy mẫu thức ăn, sổ tính tiền chợ hàng ngày, tổng hợp sổ chợ trong tháng, bảng công khai tài chính, phiếu nhập kho, phiếu xuất kho, thẻ kho, thống kê tồn kho. Tuy nhiên, phần mềm mang tính chất như một sổ ghi nhật ký, cấp dưỡng sẽ là người dùng phần mềm để lên thực đơn cho học sinh. Phần mềm chưa khai thác được các thông tin đầu vào để thực hiện các phân tích và tư vấn khẩu phần dinh dưỡng phù hợp. Phần mềm phân tích và tư vấn dinh dưỡng cộng đồng [9]: dựa vào các dữ liệu đầu vào như đặc điểm cá nhân, tình trạng sức khỏe, tình trạng dinh dưỡng hiện tại, để từ đó xác định đúng nhu cầu của đối tượng. Phần mềm này so sánh khẩu phần ăn hiện tại và khẩu phần ăn tính toán phù hợp với nhu cầu của đối tượng để xác định mức độ thiếu, đủ, thừa của từng chất dinh dưỡng đối với từng đối tượng. Tuy vậy, phần mềm này được xây dựng cách đây khá lâu (từ năm 2006) với các công nghệ cũ như Borland Delphi 7 và không dễ để mở rộng tích hợp các nguồn dữ liệu đa dạng cũng như các chức năng về tính toán phân tích dữ liệu, đánh giá tình trạng dinh dưỡng... trong khi các số liệu dinh dưỡng cũng như tình trạng dinh dưỡng của người Việt Nam đã có nhiều thay đổi. Phần mềm Xây dựng thực đơn cân bằng dinh dưỡng [10]: là phần mềm thuộc Dự án Bữa ăn học đường, do Công ty Ajinomoto Việt Nam phát triển với sự tư vấn chuyên môn của Viện Dinh dưỡng và sự phối hợp triển khai của Bộ Giáo dục &

Đào tạo, giúp cung cấp và xây dựng những thực đơn cân bằng dinh dưỡng, đa dạng, ngon miệng và hỗ trợ công tác quản lý bữa ăn bán trú. Phần mềm này cho phép người dùng tạo thực đơn bằng cách chọn thực đơn từ ngân hàng 120 thực đơn sẵn có (với trên 360 món ăn không lặp lại), cân bằng về dinh dưỡng, có đặc trưng theo 3 vùng, miền. Tuy nhiên, phần mềm chưa có các tính năng cần thiết như phân tích và tư vấn khẩu phần dinh dưỡng phù hợp với từng đối tượng/thể trạng người Việt Nam, đặc biệt là nhóm người bị các bệnh liên quan tới chế độ ăn như suy dinh dưỡng, đái tháo đường, tăng huyết áp, thừa cân, béo phì.

Như vậy, các phần mềm tư vấn dinh dưỡng dựa trên hệ tri thức chuyên gia mặc dù có nhiều tiềm năng trong tư vấn dinh dưỡng cá thể, nhưng mới được phát triển nhỏ lẻ ở Việt Nam, chưa có hệ cơ sở dữ liệu đồng bộ, thống nhất và khoa học. Mục tiêu của các phần mềm tư vấn hiện có mới chỉ dừng ở mức tra cứu và ra thực đơn nói chung, chưa cá nhân hóa và chưa quản lý được dữ liệu người dùng tới mức dinh dưỡng lâm sàng và tiết chế, và chưa bao phủ được nhiều nội dung tư vấn trên cộng đồng. Thực trạng đó đặt ra yêu cầu cần cân nhắc nhiều yếu tố trong phát triển phần mềm tư vấn dinh dưỡng cá thể dựa trên hệ tri thức chuyên gia.

Bài viết này sử dụng khung SWOT (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats: điểm mạnh – điểm yếu – cơ hội – thách thức) [11] để phân tích các cơ hội, thách thức trong phát triển hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh dựa trên hệ tri thức chuyên gia, phục vụ tư vấn dinh dưỡng cá thể - VNSNutrition, trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng hệ thống theo dõi, giám sát, tư vấn thông minh về dinh dưỡng cho người Việt Nam và một số nhóm người bệnh” mã số KC4.0-13/19-25.

II. THUẬN LỢI VÀ CƠ HỘI

Số hóa là một xu thế chung của toàn xã hội, số hóa các thông tin và tri thức y tế nói chung và dinh dưỡng nói riêng cũng thuộc lĩnh vực ưu tiên đầu tư của Nhà nước. Chỉ thị 16/CT-TTg ngày 04/05/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0; Quyết định 677/QĐ-TTg ngày 18/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án “Phát triển hệ tri thức Việt số hóa”; đề án phát triển y tế thông minh (Quyết định số 4888/QĐ-BYT, ngày 18/10/2019 của Bộ trưởng Bộ Y tế), Thông tư 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 cơ sở khám bệnh, chữa bệnh”, là các cơ sở pháp lý cũng như điều kiện vĩ mô cho ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động ứng dụng công nghệ thông tin để số hóa các cơ sở dữ liệu, cơ sở tri thức dinh dưỡng. Trong Chiến lược Quốc gia về Dinh dưỡng cũng như trong Kế hoạch Hành động thực hiện Chiến lược Quốc gia về Dinh dưỡng (các giai đoạn 2021 – 2030 và tầm nhìn đến 2045), giải pháp về khoa học công nghệ luôn luôn được nhấn mạnh “*Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin để quản lý và cung cấp thông tin về dinh dưỡng và thực phẩm*” nhằm nâng cao hiệu quả chăm sóc dinh dưỡng cho người dân Việt Nam.

Như vậy, sự đầy đủ của các chính sách và quy định là nền tảng vững chắc cho việc phát triển cơ sở dữ liệu và ứng dụng các thành tựu khoa học công nghệ mới nhằm cải thiện tình trạng dinh dưỡng của người dân Việt Nam.

Xây dựng và phát triển Hệ thống tư vấn dinh dưỡng cá thể hóa trên nền tảng website và ứng dụng mobile với sự kết hợp của hệ cơ sở tri thức chuyên gia về dinh dưỡng, trí tuệ nhân tạo là một trong

những bước đột phá, điểm nhấn của ngành dinh dưỡng và phù hợp với xu hướng và chính sách mà nhà nước, Bộ Y tế đặt ra.

Bên cạnh đó, hiểu biết và nhu cầu của người dân về chăm sóc sức khỏe, chăm sóc dinh dưỡng ngày càng không ngừng nâng cao và ngày càng được người dân quan tâm. Trong một nghiên cứu trên người bệnh bị ung thư phổi, các tác giả đã báo cáo tỷ lệ cao người bệnh mong muốn được tư vấn dinh dưỡng, cụ thể: 56,7% mong muốn được tư vấn khi nằm viện, 91,5% muốn được cán bộ dinh dưỡng tư vấn và 81,2% muốn được tư vấn tại giường bệnh [12]. Tỷ lệ này với người bệnh đến khám tại Bệnh viện Bệnh Nhiệt đới Trung ương là 90% [13]. Ở cộng đồng, hiện nay chưa có con số cụ thể về nhu cầu tư vấn dinh dưỡng, hoặc tìm kiếm thông tin dinh dưỡng, nhưng sự nở rộ và phát triển của các trang thông tin tư vấn dinh dưỡng, các khóa học trực tuyến về dinh dưỡng tự phát cũng gián tiếp phản ánh nhu cầu tăng cao của cộng đồng với tư vấn dinh dưỡng. Với xu hướng chăm sóc sức khỏe chủ động như hiện nay, dinh dưỡng ngày càng khẳng định vai trò quan trọng trong đời sống và đặc biệt là công tác phòng ngừa, điều trị bệnh. Người dân đang tìm đến sự tiện lợi và đơn giản hơn trong việc sử dụng dịch vụ, ứng dụng các công nghệ trong quản lý hồ sơ sức khỏe và chăm sóc sức khỏe.

Một điểm thuận lợi hiện nay là tỷ lệ người dân Việt Nam có các thiết bị cầm tay kết nối internet là rất cao. Tại Việt Nam, thời điểm đầu năm 2024, thực trạng sử dụng kỹ thuật số được thống kê như sau: có 78,4 triệu người dùng Internet (chiếm 79,1% dân số); 73,3% dân số sử dụng mạng xã hội; có tổng cộng 168,5 triệu kết nối di động đang hoạt động;

92,7% tổng số người dùng Internet tại Việt Nam đã sử dụng ít nhất một nền tảng truyền thông xã hội.

Bên cạnh đó theo thống kê mới nhất, Việt Nam đang có mức độ phổ cập hạ tầng thông tin và truyền thông cao hơn so với các nước phát triển có thu nhập cao. Việt Nam có độ phủ sóng 4G cao hơn các nước phát triển có thu nhập cao. Độ phủ 4G tại Việt Nam là 99,8%, các nước thu nhập cao có độ phủ là 99,4% [14]. Tỷ lệ người sử dụng điện thoại thông minh là hơn 84%. Độ phủ cáp quang đến từng hộ gia đình gần 80% so với trung bình thế giới khoảng 60%. Cước phí data tại Việt Nam được duy trì ở mức thấp, chỉ bằng một nửa mức trung bình của thế giới. Nhờ vậy mọi người dân đều có cơ hội để có thể sử dụng Internet, tiếp cận không gian số. Kết quả này nhằm thực hiện mục tiêu chuyển đổi số toàn dân toàn diện. Sự phổ biến của các thiết bị thông minh và internet tạo ra một cơ hội lớn cho việc triển khai các giải pháp công nghệ thông tin trong tư vấn dinh dưỡng. Người dân có thể dễ dàng truy cập và sử dụng các ứng dụng và dịch vụ trực tuyến, từ đó nhận được tư vấn dinh dưỡng cá thể hóa mọi lúc, mọi nơi.

III. ĐIỂM YẾU VÀ THÁCH THỨC

Bên cạnh các thách thức về công nghệ thông tin, kinh phí đầu tư, về chuyên môn dinh dưỡng, khi xây dựng một hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể, hệ cơ sở dữ liệu là điểm yếu lớn nhất. Về mặt công nghệ thông tin, đảm bảo an toàn thông tin cá nhân cũng là thách thức mà nhóm nghiên cứu tập trung giải quyết trước hết.

Hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể hóa được xây dựng và phát triển với mục đích cung cấp các khuyến nghị và kế hoạch dinh dưỡng được tùy chỉnh theo nhu cầu, mục tiêu và đặc điểm

Hơn nữa, các tiến bộ về công nghệ thông tin cùng với sự hợp tác của Công ty cổ phần Orenda trong xây dựng hệ thống tư vấn, các công nghệ tiên tiến như AI, BigData, dữ liệu đám mây,... mở ra nhiều cơ hội cho việc phân tích và xử lý dữ liệu một cách hiệu quả. Đặc biệt, ứng dụng trong dinh dưỡng không chỉ giúp tạo ra các mô hình tư vấn dinh dưỡng chính xác hơn mà còn tối ưu hóa quy trình phân tích dữ liệu, từ đó cung cấp các khuyến nghị dinh dưỡng cá nhân hóa một cách phù hợp nhất.

Như vậy, điểm mạnh của đề tài này là được triển khai trên nền tảng các chính sách và quy định đầy đủ, tỷ lệ cao người dân Việt Nam có các thiết bị cầm tay kết nối internet, mức độ phổ cập hạ tầng thông tin và truyền thông cũng ở mức cao. Hơn nữa, một thuận lợi trong ứng dụng công nghệ thông tin vào hiểu biết và nhu cầu của người dân về chăm sóc sức khỏe, chăm sóc dinh dưỡng ngày càng không ngừng nâng cao và ngày càng được người dân quan tâm đây là thuận lợi để ứng dụng các tiến bộ về công nghệ thông tin trong tư vấn cá thể hóa.

cá nhân của từng người dùng, nhằm tối ưu hóa các thực hành chăm sóc sức khỏe và cải thiện chế độ ăn uống của từng cá nhân, thay vì áp dụng một khuyến nghị chung cho tất cả mọi người. Do đó, một trong những yếu tố quan trọng của hệ thống này là phải có một cơ sở dữ liệu (CSDL) đủ lớn, có độ bao phủ rộng cho các lĩnh vực của dinh dưỡng, nhưng vẫn đảm bảo độ sâu về chuyên môn cho chăm sóc sức khỏe dựa vào dinh dưỡng.

Để thực hiện tư vấn dinh dưỡng cá thể hóa, các dữ liệu về chất dinh dưỡng, thành phần thực phẩm, món ăn, nhu cầu dinh

dưỡng khuyến nghị, chỉ định chế độ ăn, hoạt động thể lực cần phù hợp cho từng đối tượng cụ thể. Cơ sở dữ liệu phải có tính toàn vẹn, đầy đủ, chính xác, đại diện được cho các vùng miền, theo mùa, đối tượng, giới tính, lứa tuổi, tình trạng sinh lý, bệnh lý. Nếu dữ liệu không đáp ứng được tất cả các yếu tố cần thiết, các phân tích có thể không phản ánh đúng thực tế và các nội dung tư vấn sẽ không đảm bảo được chất lượng. Ví dụ, đề tài được cung cấp với cơ sở dữ liệu của khoảng 1.000 thực phẩm, mỗi thực phẩm được phân tích cho khoảng 86 chỉ tiêu dinh dưỡng; 1.500 món ăn theo vùng, miền của Việt Nam được khai thác. Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cụ thể căn cứ vào độ tuổi, mức độ hoạt động thể lực, giới tính... được xây dựng và áp dụng cho người bình thường, phụ nữ mang thai, phụ nữ cho con bú, người bị thừa cân béo phì, người suy dinh dưỡng, người bị tăng huyết áp, đái tháo đường. Khoảng trên 100.000 bản ghi số liệu nhân trắc của người Việt Nam theo giới tính, độ tuổi, vùng miền, dân tộc cũng đã được thu thập.

Với số lượng về CSDL này, phần mềm tư vấn dinh dưỡng thông minh VNSNutrition đã được xây dựng để có thể tiến hành các tư vấn dinh dưỡng và quản lý hồ sơ người dùng tới từng cá thể người khỏe mạnh trên cộng đồng cũng như người bị một số bệnh ở Việt Nam. Trong quá trình phát triển và thử nghiệm phần mềm, CSDL liên tục được cập nhật, làm giàu. Tuy nhiên, thực tế cho thấy CSDL về món ăn và thực phẩm vẫn cần cập nhật thêm, do có nhiều món ăn, thực phẩm theo vùng miền còn chưa sẵn có trong CSDL. Hơn nữa, thói quen ăn uống của người dân cũng mang tính cá thể, cần có CSDL và hệ tri thức liên tục được cập nhật để cho ra các tư vấn phù hợp.

Việt Nam là quốc gia có nền văn hóa đa dạng, với 54 dân tộc khác nhau giữa 3

vùng miền, chính vì vậy văn hóa ẩm thực của người Việt cũng tương đối đa dạng, phong phú và có những nét đặc trưng riêng. Mỗi vùng, miền đều có khẩu vị khác nhau, thể hiện qua từng nguyên liệu, tên gọi, cho đến cách chế biến các món ăn khác nhau. Cách ăn uống của người dân ở từng vùng, miền cũng không đồng nhất. Ví dụ, người dân vùng thành thị thường tiêu thụ nhiều thức ăn nhanh, chế biến sẵn hơn người dân ở vùng nông thôn hay miền núi; người dân vùng miền Nam Việt Nam thường sử dụng đường trong chế biến món ăn, trong khi người dân vùng miền Bắc lại ít dùng đường trong nấu ăn hơn... Do đó, một trong những thách thức trong xây dựng hệ thống tư vấn cá thể là phải có cơ sở tri thức chi tiết nhưng vẫn bao phủ rộng các thói quen ăn uống, tình trạng bệnh tật và điều kiện kinh tế xã hội của cộng đồng các dân tộc, vùng, miền, tôn giáo khác nhau.

Hơn nữa, khả năng chi trả cho các dịch vụ y tế nói chung và tư vấn dinh dưỡng nói riêng của người dân cũng khác nhau ở từng địa phương, điều này có tác động không nhỏ đến kết quả của tư vấn dinh dưỡng. Các tư vấn dinh dưỡng đôi khi không thể thực hiện được do các hạn chế về kinh tế dẫn tới mất an ninh thực phẩm hộ gia đình. Trong khi đó, các thực phẩm lành mạnh, tốt cho sức khỏe thường có giá thành cao hơn các thực phẩm chế biến sẵn, thức ăn nhanh [15]. Người dân ở các vùng nghèo, dân tộc thiểu số thường có nguy cơ mất an ninh thực phẩm cao. Ví dụ, ở Lào Cai, 92,0% bà mẹ không thể mua thực phẩm cho con theo mong muốn vì không có đủ tiền, tỷ lệ trẻ được ăn bổ sung hợp lý rất thấp (14,4%), do đó, tỷ lệ suy dinh dưỡng nhẹ cân, thấp còi còn đều ở mức cao, lần lượt là 23,9% và 54,3% [16]. Vì thế, cơ sở dữ liệu đầy đủ để có thể đáp ứng các tư vấn dinh dưỡng cá thể, trong các điều kiện đa dạng về văn hóa,

thói quen ăn uống, kinh tế, xã hội, vùng miền, dân tộc... là một thách thức lớn.

Cá nhân hóa thông tin của người dùng trên hệ thống là một trong những điểm quan trọng giúp cho hệ thống tư vấn có thể đưa ra các kết quả phù hợp nhất với người dùng, nhằm nâng cao chất lượng tư vấn và sự thích thú, gắn kết lâu dài với ứng dụng. Tuy nhiên, cá nhân hóa thông tin cũng khiến nhiều người dùng lo ngại về vấn đề an toàn thông tin. Nắm bắt được

những lo ngại khi sử dụng hệ thống tư vấn, đội ngũ công nghệ thông tin của đề tài đã thực hiện triển khai nhiều giải pháp bảo mật nhằm đảm bảo an toàn thông tin của người dùng trên môi trường mạng. Những biện pháp này sẽ giúp đảm bảo an toàn thông tin và tăng cường sự tin tưởng của người dùng đối với hệ thống. Ngoài các biện pháp về kỹ thuật, hành lang pháp lý hiện nay của Việt Nam cũng góp phần bảo vệ quyền lợi cho người dùng trên môi trường mạng.

IV. KẾT LUẬN

Xây dựng hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể hóa là một hoạt động đáp ứng được nhu cầu xã hội và các ưu tiên đầu tư của Nhà nước. Đây là lần đầu tiên các cơ sở dữ liệu, cơ sở tri thức về dinh dưỡng được số hóa ở mức quốc gia tại Việt Nam. Sự cải thiện về hiểu biết, gia tăng nhu cầu của người dân với tư vấn dinh dưỡng nâng cao sức khỏe, sự sẵn có của hạ tầng internet và các thiết bị cầm tay thông minh, hành lang pháp lý và chính sách đầy đủ, sự phát triển không ngừng của khoa học công nghệ là các thuận lợi và cơ hội cho việc phát triển các ứng dụng công nghệ thông tin vào tư vấn dinh dưỡng cá thể hóa. Tuy vậy, các thách thức về cơ sở dữ liệu đủ lớn, đủ sâu để đáp ứng với sự đa dạng của các dân tộc

người Việt Nam, vùng miền, thói quen ăn uống, lối sống, khả năng chi trả của người dân, cũng như các lĩnh vực khác nhau của ngành dinh dưỡng là khó khăn cơ bản trong xây dựng hệ thống tư vấn dinh dưỡng cá thể hóa. Vấn đề an toàn thông tin cũng là một nội dung quan trọng cần ưu tiên giải quyết trong quá trình phát triển hệ thống tư vấn dinh dưỡng cá thể. Khi các điểm yếu và thách thức được chú ý khắc phục thì các ứng dụng tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể hóa còn nhiều tiềm năng và hứa hẹn mang lại tác dụng rõ rệt trong dự phòng bệnh, quản lý và theo dõi hiệu quả cho từng cá nhân trong cộng đồng cũng như người bệnh tại các cơ sở y tế trong thời kỳ này.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn trân trọng nhất tới Bộ Khoa học và Công nghệ thông qua Văn phòng các Chương trình trọng điểm cấp Nhà nước, Vụ Công nghệ cao, Ban Chủ nhiệm Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn đến năm 2025: “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0”, mã số: KC-4.0/19-30 đã tài trợ cho Viện Dinh dưỡng triển khai đề

tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống theo dõi, giám sát, tư vấn thông minh về dinh dưỡng cho người Việt Nam và một số nhóm người bệnh”. Nhóm tác giả cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới Lãnh đạo và cán bộ các Khoa, Phòng, Trung tâm của Viện Dinh dưỡng, đặc biệt Khoa Giám sát và Chính sách dinh dưỡng, Khoa Dinh dưỡng Cộng đồng - Viện Dinh dưỡng đã tham gia, phối hợp thực hiện thành công đề tài.

Tài liệu tham khảo

1. Tabassum N, Rehman A, Hamid M, et al. Intelligent nutrition diet recommender system for diabetic's patients. *Intelligent Automation & Soft Computing*. 2021; 29(3):319-335.
2. Marlinda L, Widiyawati W, Widiastuti R, Indrarti W. Expert system for monitoring elderly health using the certainty factor method. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*. 2020; 5(1):72-77.
3. Hazman M and AM Idrees. A healthy nutrition expert system for children. in 2015 E-Health and Bioengineering Conference (EHB). 2015. IEEE.
4. Hong SM. and Kim G. Web Expert System for Nutrition Counseling and Menu Management. *Journal of Community Nutrition*, Bd, 2005. 5.
5. Hammond MI, Myers EF, and Trostler N. Nutrition care process and model: an academic and practice odyssey. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2014; 114(12):1879-1891.
6. Chen Y, Hsu CY, Liu L, Yang S. et al. Constructing a nutrition diagnosis expert system. *Expert Systems with Applications*. 2012; 39(2):2132-2156.
7. Gupta MV, Bhattacharjee P, Kotian N, Vipat G, et al. DANES: Diet and Nutrition Expert System for Meal Management and Nutrition Counseling. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*. 2017; 5(12).
8. Bảo công nghệ. *Triển khai phần mềm FoodKids 2.0 cho các trường tiểu học TP. Mỹ Tho*. 2015. Truy cập ngày 8/3/2019 tại: <http://baocongnghe.com.vn/bai-viet/10/trien-khai-phan-mem-foodkids-2-0-cho-cac-truong-tieu-hoc-tp-my-tho.html>.
9. Trần Xuân Bách, Nguyễn Công Khẩn, Lê Cự Linh. Phần mềm phân tích và tư vấn dinh dưỡng cộng đồng (A software for Community-based Nutrition Analysis and Counseling). *Tạp chí Y tế công cộng*. 2006; 6(6):30-35.
10. Ajinomoto. Triển khai dự án bữa ăn học đường trên toàn quốc. 2016. Truy cập ngày 8/3/2019 tại <https://www.ajinomoto.com.vn/article/events/news/trien-khai-du-an-bua-an-hoc-du6>.
11. Gurl, E. *SWOT analysis: A theoretical review*. 2017.
12. Hoàng Hạ Vi, Kiều Mai Phương Anh, Lê Thị Thu Hà. Nhu cầu tư vấn dinh dưỡng của người bệnh ung thư phổi đang điều trị tại bệnh viện ung bướu Hà Nội. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*. 2023; 19(4+5):119-127.
13. Nguyễn Thị Liên Hà, Trần Thị Lệ Thu, Hoàng Thị Thơm, và Nguyễn Ngọc Tuyền. Tình trạng dinh dưỡng và nhu cầu khám, tư vấn dinh dưỡng của người bệnh khám ngoại trú tại bệnh viện bệnh nhiệt đới trung ương năm 2022. *Tạp chí Truyền nhiễm Việt Nam*. 2024;1(45):81-87.
14. Tuyên giáo. Tạp chí của Ban tuyên giáo Trung ương. *Hướng đến 100% người dùng có điện thoại thông minh vào cuối năm 2024*. 2024. Truy cập ngày 19/8/2024 tại: <https://tuyengiao.vn/huong-den-100-nguoi-dung-co-dien-thoai-thong-minh-va-oi-cuoi-nam-2024-153017>.
15. Penne T and Goedemé T. Can low-income households afford a healthy diet? Insufficient income as a driver of food insecurity in Europe. *Food Policy*. 2021; 99: 101978.
16. Lê Danh Tuyên, Hoàng Thị Đức Ngân, Phạm Văn Phú và Trần Thị Giáng Hương. An ninh lương thực hộ gia đình có trẻ em dưới 2 tuổi tại hai xã Bản Phố và Thảo Chư Phìn thuộc tỉnh Lào Cai. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*. 2016;12(2):3-9.