

Bình luận

BÀI HỌC KINH NGHIỆM TRONG XÂY DỰNG VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG TƯ VẤN DINH DƯỠNG THÔNG MINH TẠI VIỆT NAM

Lê Danh Tuyên¹, Hoàng Thị Đức Ngân^{1,✉}, Trần Thanh Dương¹, Hoàng Thị Thảo Nghiê², Nguyễn Thanh Tùng³, Phan Kim Huệ⁴, Phùng Ngọc Hải⁵

¹ Viện Dinh dưỡng, Hà Nội

² Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội

³ Công ty Cổ phần Orenda

⁴ Trường Đại học Y dược Cần Thơ

⁵ Trường Đại học Griffith, Queensland, Úc

TÓM TẮT

Trước thực trạng về các vấn đề dinh dưỡng trong cộng đồng tại Việt Nam hiện nay, Viện Dinh dưỡng đã được Bộ Khoa học và Công nghệ đầu tư để nghiên cứu phát triển một hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh ứng dụng cho cộng đồng và các nhóm người bệnh (VNSNutrition). Đề tài được thực hiện từ 9/2020 đến 9/2024. Quá trình xây dựng và vận hành hệ thống cho thấy tầm quan trọng của đội ngũ cán bộ chuyên môn, chất lượng của cơ sở dữ liệu và cơ sở tri thức cung cấp cho hệ thống. Sự phối hợp giữa đội ngũ cán bộ chuyên môn và cán bộ IT là một yếu tố quan trọng khác quyết định sự thành công và vận hành hiệu quả hệ thống. Cơ sở hạ tầng về internet, thiết bị người dùng, cơ chế chung của đơn vị ứng dụng phần mềm, hiểu biết và kỹ năng IT của người dùng cuối là những thách thức cần xem xét khắc phục một cách nghiêm túc trong quá trình xây dựng và vận hành các phần mềm tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể hóa. Khi các khó khăn được khắc phục và các điểm mạnh được nghiên cứu phát huy thì việc ứng dụng các thành tựu công nghệ thông tin trong phòng bệnh và theo dõi, quản lý sức khỏe và tình trạng dinh dưỡng của người dân sẽ phát huy được tối đa hiệu quả.

Từ khoá: Tư vấn dinh dưỡng, phần mềm, AI, cơ sở dữ liệu, cơ sở tri thức

LESSONS LEARNT IN DEVELOPING AND OPERATING THE SMART NUTRITION CONSULTATION SYSTEM IN VIETNAM

ABSTRACT

Demanding by the current situation of nutritional issues in the community in Vietnam, the National Institute of Nutrition has been invested by the Ministry of Science and Technology to research and develop a smart nutrition consulting system for the community and patient groups (VNSNutrition). The research was implemented from September 2020 to September 2024. The developing and operating the system shows the importance of the professional staff, the quality of the database and the knowledge base provided for the system. The coordination between the professional staff and IT staff is another important factor that determines the success and effective operation of the system. Internet infrastructure, user devices, the general mechanism of the software application unit, the understanding and IT skills of end users are the challenges that need to be seriously considered and overcome in building and operating a personalized

✉ Tác giả liên hệ: Hoàng Thị Đức Ngân
Email: hoangthiducngan.ninvn@gmail.com
Doi: 10.56283/1859-0381/772

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

smart nutrition consulting software. When difficulties are overcome and strengths are researched and promoted, the application of information technology achievements in disease prevention and monitoring, managing people's health and nutritional status will maximize the efficiency.

Keywords: nutrition consultation, software, AI, database, knowledge base

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dòng đầu Trong những năm qua, Việt Nam đã đạt được nhiều thành tựu về cải thiện tình trạng dinh dưỡng cho nhân dân [1]. Chất lượng bữa ăn của người Việt Nam đã có sự thay đổi đáng kể theo hướng tăng lên về chất lượng bữa ăn, năng lượng khẩu phần trung bình của người dân ở mức không thay đổi đáng kể nhưng tính cân đối khẩu phần đã được cải thiện rõ rệt. Chất lượng khẩu phần ăn của người dân Việt Nam hiện nay tương đối phù hợp với chế độ dinh dưỡng hợp lý được khuyến cáo.

Tỷ lệ suy dinh dưỡng thấp còi ở trẻ em dưới 5 tuổi hiện vẫn còn ở mức cao (19,6% năm 2020), có sự chênh lệch nhiều giữa các vùng miền [2]. Bên cạnh đó, tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng chưa được cải thiện như mong đợi. Thể lực và tầm vóc của người Việt Nam còn hạn chế: chiều cao của cả nam giới và nữ giới Việt Nam tăng rất ít trong những năm qua. Tình trạng thừa cân, béo phì, rối loạn chuyển hóa và các yếu tố nguy cơ sức khỏe liên quan đến dinh dưỡng như thiếu hoạt động thể lực, tiêu thụ ít rau/ trái cây, ăn nhiều muối đang gia tăng nhanh ở cả trẻ em và người trưởng thành [3]. Dinh dưỡng học đường, dinh dưỡng cho người lao động, dinh dưỡng cho người bệnh, dinh dưỡng cho người cao tuổi...mặc dù đã được quan tâm, nhưng chưa được đầu tư đúng mức. Bữa ăn học đường của trẻ em, học sinh, bữa ăn ca của người lao

động ở nhiều nơi còn chưa đáp ứng được yêu cầu về năng lượng và thành phần dinh dưỡng. Tình hình mắc các bệnh không lây nhiễm ở người trưởng thành đang ngày càng gia tăng nhanh chóng, cả về số ca mắc mới và mức độ trầm trọng của bệnh, đặc biệt như tăng huyết áp và đái tháo đường [4]. Tuy nhiên, hoạt động phòng chống bệnh không lây nhiễm vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu, chưa cá thể hóa trong quản lý bệnh không lây nhiễm.

Bên cạnh đó, hiện nay, tại cộng đồng, sự bùng nổ của mạng Internet khiến cho các nguồn thông tin không chính thống tràn lan, việc tìm kiếm thông tin về dinh dưỡng hợp lý của cộng đồng có nhiều bất cập. Trong khi đó, nhân lực cho các tư vấn dinh dưỡng cả ở cộng đồng và bệnh viện còn hạn chế bởi hiện nay các dịch vụ tư vấn dinh dưỡng chưa được bảo hiểm chi trả, cán bộ dinh dưỡng mới được công nhận mã ngành nghề. Vì nhiều lý do khách quan và chủ quan, việc tiếp cận các dịch vụ tư vấn dinh dưỡng còn hạn chế đối với một bộ phận lớn cộng đồng dân cư. Số liệu điều tra khảo sát hàng năm cho thấy tình trạng dinh dưỡng và hiểu biết của người dân về vấn đề dinh dưỡng còn rất nhiều hạn chế [5, 6]. Số hóa các thông tin, chia sẻ cơ sở dữ liệu và cơ sở tri thức cũng sẽ giúp người dân tiếp cận được nhiều thông tin hữu ích hơn.

Khả năng ứng dụng công nghệ thông tin nhằm giải quyết các tồn tại kể trên và cải thiện tình trạng dinh dưỡng người Việt Nam

Việc ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác bảo vệ, chăm sóc, nâng cao sức khỏe của người dân ở Việt Nam đã có bước phát triển quan trọng, đặt nền móng xây dựng nền y tế thông minh với ba trụ cột chính là phòng bệnh, chăm sóc sức khỏe thông minh, khám chữa bệnh thông minh và quản trị y tế thông minh.

Các phần mềm tư vấn dinh dưỡng hiện có ở Việt Nam đều là các phần mềm quản lý chung, chưa có nội dung dinh dưỡng tiết chế, trong khi nhu cầu khám chữa bệnh, tư vấn dinh dưỡng đang ngày càng tăng cao. Hiện tại, một số bệnh viện lớn có đầu tư phần mềm sàng lọc dinh dưỡng, nhưng hệ thống trợ giúp khám dinh dưỡng và chỉ định chế độ dinh dưỡng tiết chế toàn diện cho người bệnh chưa được đầu tư xây dựng một cách hoàn chỉnh. Thực tế này đặt ra yêu cầu cần xây dựng phần mềm giúp cho hoạt động chăm sóc dinh dưỡng của người bệnh nội trú và ngoại trú, cũng như các ứng dụng công nghệ khác trong lĩnh vực dinh dưỡng cộng đồng.

Ứng dụng các công nghệ dữ liệu và tri thức vào xây dựng các công cụ tìm kiếm, thao tác, tính toán, phân tích và gợi ý

những thông tin thích hợp với người dùng. Công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên giúp tương tác người – máy tính trở nên thuận lợi và thân thiện hơn với người dùng. Hệ thống tư vấn thông minh về dinh dưỡng sẽ cung cấp các thông tin và các gợi ý, tư vấn cá nhân hóa đến từng người dùng, giúp cải thiện tình trạng dinh dưỡng của người dân.

Căn cứ trên các luận điểm trên, hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh thông qua phần mềm VNSNutrition đã được phát triển và thử nghiệm có đối chứng để đánh giá tác động của ứng dụng các công nghệ trên trong việc chăm sóc, theo dõi, giám sát và tư vấn dinh dưỡng cho cộng đồng và nhóm người bệnh, khả năng hỗ trợ cải thiện tình trạng dinh dưỡng của người dân và các khuyến nghị về sử dụng hệ thống đối với cộng đồng và giới chuyên môn.

Tổng kết quá trình phát triển và vận hành hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh thông qua phần mềm VNSNutrition chúng tôi đã rút ra được một số kinh nghiệm để chia sẻ nhằm rút kinh nghiệm cho các hoạt động tương tự trong tương lai.

II. BÀI HỌC KINH NGHIỆM

2.1. Quá trình xây dựng hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh (app VNSNutrition)

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” do Viện Dinh dưỡng làm đơn vị chủ trì là một trong những đề tài nghiên cứu khoa học thuộc Chương trình “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0”, mã số KC.4.0/19-25. Việc

được đầu tư từ chương trình không chỉ cung cấp nguồn lực tài chính cần thiết mà còn cho thấy được sự quan tâm từ các cơ quan chính phủ đối với việc chuyển đổi số trong một số lĩnh vực trọng điểm tại Việt Nam hiện nay.

Viện Dinh dưỡng với hơn 40 năm hình thành và phát triển, đã có một lượng lớn các cơ sở dữ liệu về thực phẩm, món

ăn, nhân trắc, cơ sở tri thức về dinh dưỡng cộng đồng, dinh dưỡng lâm sàng và tiết chế, dinh dưỡng học đường, dinh dưỡng người cao tuổi... để xây dựng hệ thống thông tin, hệ tri thức chuyên gia trong dinh dưỡng một cách chính thống và điều này tạo nên tầm quan trọng trong việc đưa ra các tư vấn dinh dưỡng cá thể một cách hữu ích từ nguồn dữ liệu này. Đặc điểm của cơ sở dữ liệu được cung cấp trong đề tài này là:

- Dữ liệu chính thống được thu thập và kiểm chứng bởi các chuyên gia của Viện Dinh dưỡng, đảm bảo rằng thông tin là chính xác và đáng tin cậy, giúp tránh những sai sót hoặc thông tin sai lệch.
- Dữ liệu chính thống để đảm bảo rằng các quyết định được đưa ra dựa trên sự hiểu biết đúng đắn về tình hình dinh dưỡng và các yếu tố liên quan.
- Sử dụng dữ liệu chính thống giúp đảm bảo rằng các thông tin được công bố là công bằng và minh bạch, từ đó xây dựng lòng tin trong cộng đồng và giữa các bên liên quan.

Từ các cơ sở dữ liệu, cơ sở tri thức, các đơn vị như các phòng ban chuyên môn của Viện Dinh dưỡng, các đơn vị bệnh viện trong quá trình thử nghiệm hệ thống như: Bệnh viện Trung ương Huế, Bệnh viện Lão khoa, Bệnh viện Nhi đồng I Hồ Chí Minh, Bệnh viện Nhi đồng TP Cần Thơ; các trường đại học, Trung tâm Kiểm soát bệnh tật các tỉnh Hà Giang, Ninh Thuận, Vĩnh Phúc, TP Cần Thơ, TP Hải Phòng ... đã cùng kết hợp chặt chẽ để xây dựng hệ thống một cách đồng bộ và thử nghiệm hệ thống đạt hiệu quả. Sự phối hợp này không chỉ tận dụng tối đa chuyên môn và nguồn lực từ nhiều phía mà còn nâng cao chất lượng và tính khả thi thực hiện triển khai hệ thống.

Bên cạnh các thuận lợi trên, quá trình phát triển hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh VNSNutrition cũng gặp khá nhiều thách thức. Đầu tiên, đó là kinh nghiệm của đội ngũ chuyên gia dinh dưỡng trong xây dựng cơ sở dữ liệu, cơ sở tri thức, nghiên cứu ứng dụng công nghệ thông tin còn có nhiều hạn chế. Dinh dưỡng là một ngành chuyên sâu, bao gồm nhiều lĩnh vực từ nhu cầu dinh dưỡng cơ bản, các chế độ ăn đặc biệt đến các vấn đề sức khỏe liên quan, các bệnh lý như suy dinh dưỡng, thừa cân béo phì, tăng huyết áp, đái tháo đường, là các đối tượng bệnh lý thuộc phạm vi nghiên cứu của đề tài. Quá trình thu thập và xử lý dữ liệu dinh dưỡng gặp nhiều trở ngại: dữ liệu không đồng nhất, thiếu cập nhật, khó khăn trong tổng hợp và chuẩn hóa bởi cần có sự xác minh về nguồn gốc của dữ liệu, xác minh bởi các chuyên gia có nhiều năm kinh nghiệm. Do đó cần có sự kiểm tra và đánh giá kỹ lưỡng từ các chuyên gia dinh dưỡng. Thiết kế cấu trúc cơ sở tri thức dinh dưỡng cần phải tổ chức thông tin sao cho dễ truy cập và sử dụng, đồng thời đảm bảo rằng các dữ liệu liên quan được liên kết một cách hợp lý. Cấu trúc cơ sở tri thức phải có khả năng cho phép người dùng dễ dàng tìm kiếm thông tin và phân tích dữ liệu. Lựa chọn công nghệ và công cụ phù hợp để xây dựng và quản lý cơ sở tri thức dinh dưỡng cũng đặt ra một bài toán khó khi phải đánh giá được các tiêu chí lựa chọn, bởi việc lựa chọn sai công nghệ có thể ảnh hưởng đến hiệu suất và khả năng mở rộng của cơ sở tri thức. Cơ sở tri thức cũng cần được bảo trì thường xuyên để cập nhật dữ liệu và duy trì hiệu suất. Tất cả những đặc điểm này về cơ sở dữ liệu hay cơ sở tri thức đều đặt ra các thách thức đối với cán bộ của Viện Dinh dưỡng.

Tiếp theo, đại dịch Covid-19 đã gây ra sự gián đoạn nghiêm trọng các hoạt động

phát triển hệ thống như công việc thu thập dữ liệu từ người bệnh bị chậm trễ do các hạn chế về di chuyển và tiếp xúc, thiếu hụt nguồn lực do sự không đồng bộ trong làm việc từ xa, và hạn chế trong việc phối hợp giữa các bên liên quan. Những yếu tố này đã làm chậm tiến độ, dẫn đến sự cần thiết phải điều chỉnh kế hoạch phát triển hệ thống. Để đối phó với những thách thức này, nhóm đề tài đã áp dụng các biện pháp như tăng cường các công cụ hợp tác trực tuyến, điều chỉnh lịch trình công việc, và tìm kiếm các giải pháp thay thế để duy trì tiến độ dự án trong bối cảnh bất lợi của dịch bệnh.

Một khó khăn tiếp theo đó là đội ngũ công nghệ thông tin (IT) cần thường xuyên nghiên cứu và làm việc cùng với các chuyên gia dinh dưỡng, tham gia vào các quá trình vận hành thực tế để nghiệp vụ hóa các quy trình dinh dưỡng trên hệ thống tư vấn dinh dưỡng. Công ty cổ phần

Orenda là đối tác IT đã có nhiều kinh nghiệm trong xây dựng và phát triển các dự án có quy mô lớn về y tế, đặc biệt đã tham gia một số dự án chuyên sâu về lĩnh vực dinh dưỡng - tiết chế, tuy nhiên bài toán về dinh dưỡng được đặt ra trong phạm vi đề tài là một bài toán khó, khi phải kết hợp nhuần nhuyễn được cả về xây dựng hệ thống thông tin và ứng dụng trí tuệ nhân tạo, có hiểu biết sâu sắc về dinh dưỡng. Mỗi thành viên tham gia đề tài phải là cầu nối giữa công nghệ và dinh dưỡng chính vì vậy cũng đã có rất nhiều khó khăn, thách thức trong những bước đầu các kỹ sư công nghệ tham gia đề tài. Sự khác biệt về ngôn ngữ chuyên môn giữa đội ngũ IT và các chuyên gia dinh dưỡng có thể tạo ra khó khăn trong việc giao tiếp và truyền đạt yêu cầu. Đội IT cần phải nắm bắt được xu thế của người dùng cộng đồng để đưa ra được các tính năng phù hợp, nâng cao trải nghiệm cho người dùng.

2.2. Quá trình vận hành hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh (app VNSNutrition)

Sự hiện diện của đội ngũ cán bộ y tế có chuyên môn thường trực tại Viện Dinh dưỡng để vận hành hệ thống tư vấn dinh dưỡng VNSNutrition mang lại nhiều lợi ích quan trọng, từ việc đảm bảo độ chính xác, hỗ trợ quyết định lâm sàng, đào tạo người dùng, tuân thủ quy định y tế, đến cải thiện chất lượng dịch vụ và nâng cao độ tin cậy. Các chuyên gia y tế đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo rằng phần mềm không chỉ hoạt động hiệu quả mà còn đáp ứng đầy đủ các yêu cầu và tiêu chuẩn y tế, từ đó nâng cao giá trị và hiệu quả của phần mềm trong việc hỗ trợ chăm sóc sức khỏe. Orenda cung cấp giải pháp vận hành và giám sát hệ thống phù hợp với kế hoạch triển khai cụ thể và khả thi. Đội ngũ IT trực hệ thống luôn sẵn sàng tiếp nhận, phân loại, xử lý các sự cố,

yêu cầu của người dùng trong quá trình sử dụng phần mềm, xây dựng các tài liệu, video hướng dẫn sử dụng thao tác hệ thống giúp người dùng dễ dàng sử dụng phần mềm hơn.

Quá trình triển khai thử nghiệm tại các cơ sở y tế, với sự hỗ trợ, hợp tác của các đơn vị bằng việc ban hành những chính sách, cơ chế hỗ trợ phù hợp đã mang đến nhiều thuận lợi, giúp nhanh chóng thu thập được dữ liệu người bệnh cần thiết, đồng thời đánh giá được khả năng vận hành của hệ thống trong điều kiện thực tế. Những thuận lợi được kể đến như:

- Các đơn vị khác nhau có thể cung cấp góc nhìn và phản hồi đa dạng, giúp phát hiện các lỗi hoặc vấn đề mà nhóm phát triển có thể bỏ sót, từ đó

- đảm bảo rằng phần mềm hoạt động ổn định trong nhiều tình huống.
- Sự hỗ trợ của các đơn vị có thể giúp đảm bảo rằng phần mềm tương thích với các hệ thống, phần mềm khác và quy trình hiện tại của tổ chức.
 - Khi nhiều đơn vị tham gia hỗ trợ vào quá trình thử nghiệm, phần mềm thường nhận được sự chấp nhận và tin cậy cao hơn từ người dùng cuối và các đơn vị sau này sử dụng phần mềm.
 - Khi các đơn vị tham gia phối hợp thử nghiệm, phần mềm có thể nhận được phản hồi đa dạng và toàn diện hơn, từ đó cải thiện tính năng và hiệu suất.

Hơn nữa, phần mềm có thiết kế giao diện thân thiện giúp cải thiện trải nghiệm người dùng, mang lại nhiều lợi ích khác như tăng hiệu quả và năng suất, giảm tỷ lệ lỗi, tăng sự hài lòng, giảm tải cho đội ngũ hỗ trợ và nâng cao độ tin cậy của phần mềm. Phần mềm cung cấp các thông báo và hướng dẫn rõ ràng giúp người dùng cảm thấy yên tâm về việc bảo vệ dữ liệu và người dùng sẽ chấp nhận sử dụng rộng rãi hơn.

Tuy vậy, trong quá trình vận hành phần mềm, hiểu biết của người tham gia thử nghiệm còn có nhiều khác biệt, gây việc mất thời gian đào tạo, tập huấn để người dùng mới làm quen và hiểu cách sử dụng hệ thống. Khi cộng đồng có trình độ tin học khác nhau, nhu cầu và yêu cầu cũng đa dạng, khác nhau, từ các tính năng cụ thể đến cách sử dụng phần mềm, do đó việc lựa chọn hình thức để hướng dẫn sử dụng cũng là một trong một khó khăn tồn tại. Một số chuyên gia dinh dưỡng có nhiều hạn chế về khả năng sử dụng phần mềm, do đó cần phải có kế hoạch xây dựng các thiết kế thân thiện, đơn giản và thông minh.

Tuy hệ thống đã thiết lập các cơ chế bảo mật cần thiết nhưng một số người

dùng vẫn lo ngại về vấn đề bảo mật dữ liệu, dẫn đến việc họ không muốn sử dụng hoặc chỉ sử dụng một phần tính năng, làm ảnh hưởng đến hiệu suất và sự hài lòng khi sử dụng phần mềm, do đó gây khó khăn trong quá trình đánh giá kết quả thử nghiệm.

Hơn nữa, hệ thống tư vấn dinh dưỡng không thể thay thế tư vấn chuyên môn của bác sĩ hoặc chuyên gia dinh dưỡng. Đặc biệt trong các trường hợp bệnh lý hoặc tình trạng sức khỏe phức tạp, hệ thống không thể cung cấp các khuyến nghị dinh dưỡng chính xác và phù hợp cho từng cá nhân, vì hệ thống không thể đọc kết quả các xét nghiệm phức tạp và đánh giá chi tiết như bác sĩ. Hệ thống cũng không thể xử lý các tình huống khẩn cấp hoặc các vấn đề sức khỏe cấp cứu mà người dùng có thể gặp phải. Người dùng sẽ mong đợi rằng phần mềm có thể cung cấp lời khuyên đầy đủ và chi tiết như bác sĩ, dẫn đến sự thất vọng khi phần mềm không đáp ứng được. Do đó, phần mềm cần cung cấp các thông tin để người dùng hiểu rõ rằng phần mềm chỉ là công cụ hỗ trợ và không thể thay thế tư vấn chuyên môn.

Một khó khăn khác về mặt thể chế trong quá trình triển khai hệ thống là khi tiến hành thử nghiệm tại các bệnh viện, bởi các đơn vị đều có các phần mềm quản lý bệnh viện riêng nên khi sử dụng thêm một phần mềm, cán bộ y tế phải mất thêm thời gian. Với mục đích cung cấp toàn trình từ khi bệnh nhân đến đăng ký khám tư vấn cho đến khi kê đơn tư vấn và ra về thì tại các bệnh viện, rất khó để thực hiện được luồng trọn vẹn khi phải thông qua nhiều phòng ban, mỗi phòng ban giữ một nhiệm vụ, chức năng khác nhau. Chính vì vậy, để triển khai được hệ thống thành công tại các cơ sở y tế thì sự ủng hộ của ban lãnh đạo, thấu hiểu và đồng ý sử dụng app, triển khai tại đơn vị là điều quan

trọng tác động đến thành công hay thất bại của quá trình triển khai.

Vấn đề về hiệu suất của VNSNutrition khi số lượng người dùng tăng lên hoặc khi triển khai ở quy mô lớn: nguy cơ về bảo mật và bảo vệ dữ liệu, đặc biệt khi phần mềm xử lý thông tin ở mức cá nhân hóa; sự tham gia và chấp nhận của cộng đồng; và điều kiện cơ sở hạ tầng, nhân lực phục vụ triển khai phần mềm là những thách thức đáng kể trong quá trình triển khai hệ

thống. Hệ thống hoạt động bằng kết nối Internet, người dùng cuối, đặc biệt là các bác sĩ tại các cơ sở y tế khi sử dụng cần có đường truyền mạng nhanh và ổn định, máy tính cơ bản có khả năng truy cập mạng và cung cấp các loại máy in phù hợp để phục vụ các tác vụ in ấn. Khi cơ sở hạ tầng của người dùng không đáp ứng yêu cầu của phần mềm, nhiều khó khăn đã phát sinh từ hiệu suất kém đến các vấn đề về bảo mật và quản lý hồ sơ người dùng.

V. KẾT LUẬN

Dòng đầu Quá trình xây dựng và vận hành hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh VNSNutrition cho thấy tầm quan trọng của đội ngũ cán bộ chuyên môn, chất lượng của cơ sở dữ liệu và cơ sở tri thức cung cấp cho hệ thống. Sự phối hợp giữa đội ngũ cán bộ chuyên môn và cán bộ IT là một yếu tố quan trọng khác quyết định sự thành công và vận hành hiệu quả hệ thống. Cơ sở hạ tầng về internet, thiết bị người dùng, cơ chế chung của đơn vị ứng dụng phần mềm, hiểu biết và kỹ năng

IT của người dùng cuối là những thách thức cần xem xét khắc phục một cách nghiêm túc trong quá trình xây dựng và vận hành các phần mềm tư vấn dinh dưỡng thông minh cá thể hóa. Khi các khó khăn được khắc phục và các điểm mạnh được nghiên cứu phát huy thì việc ứng dụng các thành tựu công nghệ thông tin trong phòng bệnh và theo dõi, quản lý sức khỏe và tình trạng dinh dưỡng của người dân sẽ phát huy được tối đa hiệu quả.

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 toàn thể cán bộ, viên chức của Viện Dinh dưỡng, Công ty Cổ phần Orenda, Bệnh viện Trung ương Huế, Bệnh viện Lão khoa, Bệnh viện Nhi đồng I, Bệnh viện Nhi đồng Thành phố Cần Thơ; các trường đại học, Trung tâm Kiểm soát bệnh tật các tỉnh Hà Giang, Ninh Thuận, Vĩnh Phúc, Thành phố Cần Thơ, Thành phố Hải Phòng đã tham gia, phối hợp thực hiện thành công đề tài.

Tài liệu tham khảo

1. Viện Dinh Dưỡng. Tổng điều tra dinh dưỡng 2009-2010. 2010, Hà Nội: Nhà xuất bản Y học.
2. Bộ Y tế. Bộ Y tế công bố kết quả Tổng điều tra Dinh dưỡng năm 2019-2020. Truy cập ngày 27/8/2024 từ: https://moh.gov.vn/tin-noi-bat/-/asset_publisher/3Yst7YhbKA5j/content/bo-y-te-cong-bo-ket-qua-tong-ieu-tra-dinh-duong-nam-2019-2020.
3. Hoang TDN, Lilian O, Le DT, et al. Anthropometric Status among 6–9-Year-Old School Children in Rural Areas in Hai Phong City, Vietnam. *Nutrients*. 2018; 10(10):1431.
4. Bộ Y tế. Báo cáo tổng kết công tác y tế năm 2019 và nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu năm 2020. 2019. Hà Nội.
5. Hoàng Thị Đức Ngân, Vũ Đức Hương, Cao Thị Thu Hương và cs. Điều tra về hiểu biết và ứng dụng theo tờ rơi, tranh lật, áp phích hộ gia đình của người chăm sóc trẻ và kỹ năng truyền thông giáo dục dinh dưỡng của một số cộng tác viên của một số xã thuộc tỉnh Sơn La năm 2010. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*. 2013; 9(2):34-41.
6. Viện Dinh Dưỡng. Tổng điều tra dinh dưỡng 2020. 2021. Hà Nội.